

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**«УТВЕРЖДАЮ»**

Проректор

\_\_\_\_\_ О.В. Игнатьев

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**АННОТАЦИИ ПРОГРАММ ДИСЦИПЛИН**

|  |                      |
|--|----------------------|
| Код направления подготовки / специальности       | 08.04.01             |
| Направление подготовки / специальность           | <i>Строительство</i> |
| Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль) | <i>Геотехника</i>    |
| Уровень образования                              | <i>магистратура</i>  |

## СПИСОК АННОТАЦИЙ:

| Шифр          | Наименование дисциплины   |
|---------------|---|
| Б1.О.01       | Лидерство и управление командой   |
| Б1.О.02       | Иностранный язык в профессиональной сфере   |
| Б1.О.03       | Математическое моделирование  |
| Б1.О.04       | Государственное регулирование и техническое нормирование в строительстве                        |
| Б1.О.05       | Организация и управление строительной деятельностью   |
| Б1.О.06       | Цифровые технологии в строительстве   |
| Б1.В.01       | Основы научных исследований   |
| Б1.В.02       | Инженерные изыскания в геотехническом строительстве   |
| Б1.В.03       | Проектирование фундаментов (спецкурс)   |
| Б1.В.04       | Механика грунтов в высотном и подземном строительстве   |
| Б1.В.05       | Безопасность в геотехническом строительстве   |
| Б1.В.06       | Технология и организация специальных видов работ в геотехническом и подземном строительстве     |
| Б1.В.07       | Подземные сооружения. Подземное строительство   |
| Б1.В.ДВ.01    | <b>Дисциплины (модули) по выбору 1 (ДВ.1)</b>   |
| Б1.В.ДВ.01.01 | Принципы численного моделирования в геотехническом и подземном строительстве                    |
| Б1.В.ДВ.01.02 | Геотехнический мониторинг в строительстве   |
| Б1.В.ДВ.01.03 | Геотехнические риски в строительстве  |
| Б1.В.ДВ.02    | <b>Дисциплины (модули) по выбору 2 (ДВ.2)</b>   |
| Б1.В.ДВ.02.01 | Теоретическая механика скальных грунтов   |
| Б1.В.ДВ.02.02 | Современные методы усиления оснований и фундаментов   |
| Б1.В.ДВ.02.03 | Гидроизоляция и защита подземных и геотехнических объектов от подземных вод                     |
| Б1.В.ДВ.03    | <b>Дисциплины (модули) по выбору 3 (ДВ.3)</b>   |
| Б1.В.ДВ.03.01 | Численное моделирование в механике грунтов  |
| Б1.В.ДВ.03.02 | Инновационные технологии строительства подземных сооружений                                     |
| Б1.В.ДВ.03.03 | Проектирование оснований, фундаментов и подземных сооружений в сложных грунтовых условиях       |
| Б1.В.ДВ.04    | <b>Дисциплины (модули) по выбору 4 (ДВ.4)</b>   |
| Б1.В.ДВ.04.01 | Расчет и проектирование перспективных типов свайных фундаментов                                 |
| Б1.В.ДВ.04.02 | Расчет и проектирование котлованов в условиях плотной городской застройки                       |
| Б1.В.ДВ.04.03 | Принципы реконструкции и восстановления подземных и геотехнических сооружений                   |
| Б1.В.ДВ.05    | <b>Дисциплины (модули) по выбору 5 (ДВ.5)</b>   |
| Б1.В.ДВ.05.01 | Социальная адаптация лиц с ограниченными возможностями в условиях профессиональной деятельности |
| Б1.В.ДВ.05.02 | Технологии самоуправления и саморазвития  |
| Б1.В.ДВ.05.03 | Проектирование и возведение фундаментов в районах распространения многолетнемерзлых грунтов     |
| Б2.В.01(У)    | Учебная практика, ознакомительная   |
| Б2.В.02(Н)    | Производственная научно-исследовательская работа  |
| Б2.В.03(П)    | Производственная практика, исполнительская  |
| Б2.В.04(Пд)   | Производственная практика, преддипломная  |

| АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ                           |                                  |                                 |
|--|----------------------------------|---------------------------------|
| Шифр, наименование дисциплины                            | Б1.О.01                          | Лидерство и управление командой |
| Код и наименование направления подготовки/ специальности | 08.04.01 Строительство           |                                 |
| Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)         | Геотехника                       |                                 |
| Уровень образования                                      | магистратура                     |                                 |
| Трудоемкость дисциплины                                  | 3 з.е. (108 академических часов) |                                 |

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Лидерство и управление командой» является формирование компетенций обучающегося в области развития и реализации лидерского потенциала, командной деятельности и управления командной работой, межкультурного профессионального взаимодействия, самоорганизации и профессионального развития с учетом интенсивной цифровизации общества.

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)  |
|--|---|
| <b>УК-3.1.</b> Разработка целей и плана работы команды в соответствии с целями проекта, определение стратегии работы, контроль их реализации | <b>Знает</b> характеристики высокоэффективной команды<br><b>Знает</b> методы планирования работы команды<br><b>Знает</b> способы принятия решений в условиях неопределенности   |
| <b>УК-3.2.</b> Формирование состава команды, определение функциональных и ролевых критериев отбора участников                                | <b>Знает</b> стадии развития команды<br><b>Знает</b> функциональные и ролевые критерии отбора участников<br><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> идентифицировать роли членов команды по внешним признакам<br><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> отбирать ведущие командные роли в зависимости от поставленной задачи |
| <b>УК-3.3.</b> Выработка правил командной работы и способов мотивации членов команды   | <b>Знает</b> роль правил в командной работе<br><b>Знает</b> характеристики трудовых мотиваторов<br><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления и анализа мотивационного профиля   |
| <b>УК-3.4.</b> Выбор способа и стиля руководства командой на разных этапах ее развития (в том числе с использованием цифровых средств)       | <b>Знает</b> стили руководства и лидерства<br><b>Знает</b> технологии организации работы удаленной команды<br><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбирать стиль управления командой<br><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> использования цифровых средств при выполнении работы                                       |
| <b>УК-4.3.</b> Выбор психологических способов оказания влияния и противодействия влиянию в процессе академического и                         | <b>Знает</b> виды речевого и эмоционального влияния<br><b>Знает</b> способы противодействия влиянию<br><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> распознавания способа и стратегии влияния  |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)   |
|---|--|
| профессионального взаимодействия  | <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора адекватного способа противодействия влиянию   |
| <b>УК-5.1.</b> Выявление возможных межкультурных противоречий в профессиональном взаимодействии   | <b>Знает</b> виды субкультурных групп в организации<br><b>Знает</b> проявление субкультурных противоречий в поликультурных профессиональных группах<br><b>Знает</b> особенности интеграции иностранных сотрудников<br><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки программы адаптации иностранных сотрудников   |
| <b>УК-5.2.</b> Выбор способа поведения в поликультурном коллективе при конфликтной ситуации с учетом требований законодательства в сфере противодействия терроризму | <b>Знает</b> способы поведения в конфликтной ситуации в поликультурной организации<br><b>Знает</b> требования законодательства в сфере противодействия терроризму<br><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора способа поведения в поликультурной конфликтной ситуации  |
| <b>УК-6.1.</b> Использование технологий самосовершенствования для развития лидерских навыков  | <b>Знает</b> технологию развития эмоциональной компетентности<br><b>Знает</b> технологии подготовки публичного выступления<br><b>Знает</b> способы активизации критического мышления<br><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения эмоционального состояния<br><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора адекватного способа эмоциональной саморегуляции |
| <b>УК-6.2.</b> Выбор приоритетов собственной профессиональной деятельности  | <b>Знает</b> связь карьерного пути и лидерства в организации<br><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора стратегии лидерского поведения  |
| <b>УК-6.3.</b> Выстраивание траектории профессионального роста с учетом самооценки и требований рынка труда (в том числе с использованием цифровых средств)         | <b>Знает</b> способы определения актуального уровня самооценки<br><b>Знает</b> роль и место лидера в организации<br><b>Знает</b> виды лидеров в организации<br><b>Знает</b> инструменты развития сотрудников организации<br><b>Знает</b> цифровые инструменты для самоорганизации  |

### Содержание дисциплины

| Наименование раздела дисциплины                     | Тема и содержание   |
|---|---|
| <b>Социально-психологические инструменты лидера</b> | <b>Введение в дисциплину.</b><br><b>Лидеры: проявление в профессиональной деятельности</b><br><i>Роль и место лидера в организации, организационная культура лидерства. Виды лидеров в организации. Классические стили лидерства и индивидуальный стиль деятельности управленца. Карьерный путь к лидерству в организации. Как лидерство помогает организации процветать в нестабильных условиях</i><br><b>Власть и влияние</b><br><i>Власть как общественное и психологическое явление. Видимые и невидимые источники власти. Психологическое доминирование. Речевое и эмоциональное влияние. Способы противодействию влиянию. Стратегии влияния. Риторика, как искусство речевого воздействия</i><br><b>Профессиональные soft skills руководителя и лидера</b><br><i>Мягкие навыки лидера. Критическое мышление. Способы принятия решения в условиях неопределенности. Инструменты лидера для развития подчиненных.</i> |

|  |  |
|--|--|
|  | <p><i>Коммуникация, влияющая на эффективность деятельности компании. Использование трудовых мотиваторов</i></p> <p><b>Технологии саморазвития лидерских компетенций</b></p> <p><i>Технология развития эмоциональной компетентности для саморазвития. Техники активного слушания. Самоорганизация, цифровые инструменты. Технологии подготовки публичного выступления</i></p>   |
| <p><b>Управление мультикультурной организационной средой</b></p> | <p><b>Кросс-культурное пространство организации</b></p> <p><i>Социально-психологические характеристики поликультурных профессиональных групп. Виды субкультурных групп в организации. Субкультурные противоречия в поликультурных профессиональных группах. Способы поведения в конфликтной ситуации в поликультурной организации</i></p> <p><b>Формирование и развитие команды</b></p> <p><i>Метод командообразования. Функциональные и ролевые критерии отбора участников. Стадии развития команды. Методы планирования работы команды и контроль. Правила командной работы. Характеристики высокоэффективной команды. Организация и настройка работы удаленной команды;</i></p> <p><b>Социальная поддержка иностранных работников</b></p> <p><i>Социально-психологические характеристики поликультурных групп. Виды и уровни социальной интеграции. Интеграция иностранных сотрудников в культуру принимающей страны. Требования российского и международного законодательства в сфере противодействия терроризму</i></p> |

| АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ                           |                                  |   |
|--|----------------------------------|---|
| Шифр, наименование дисциплины                            | Б1.О.02                          | Иностранный язык в профессиональной сфере |
| Код и наименование направления подготовки/ специальности | 08.04.01 Строительство           |   |
| Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)         | Геотехника                       |   |
| Уровень образования                                      | магистратура                     |   |
| Трудоемкость дисциплины                                  | 4 з.е. (144 академических часов) |   |

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Иностранный язык в профессиональной сфере» является формирование компетенций, необходимых обучающемуся для решения коммуникативных задач в области академического и профессионального общения.

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)  |
|--|---|
| УК-4.1. Поиск научно-технической информации на русском и иностранном языках с использованием информационно-коммуникационных технологий   | <b>Знает</b> особенности академических и профессиональных текстов.<br><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> чтения и поиска информации из академических и профессиональных текстов в соответствии с коммуникативными задачами.<br><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> критического анализа информации из академических и профессиональных текстов на иностранном языке для решения коммуникативных задач.  |
| УК-4.2. Владение коммуникативными технологиями для осуществления академического и профессионального общения на иностранном(ых) языке(ах)   | <b>Знает</b> современные коммуникативные технологии, обеспечивающие академическое и профессиональное общение на иностранном языке.<br><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения комплекса языковых средств для решения коммуникативных задач в ситуациях академического и профессионального общения на иностранном языке.<br><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> академического и профессионального взаимодействия на иностранном языке в письменной и устной формах. |
| УК-4.4. Выбор стиля делового общения, ведение деловой переписки, представление результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях применительно к ситуации взаимодействия | <b>Знает</b> особенности делового стиля общения; технические и этические требования к представлению информации на различных академических и профессиональных мероприятиях (конференция, круглый стол, форум).<br><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> представления результатов академической и профессиональной деятельности в письменной форме (перевод, план, аннотирование, компрессия, реферирование, научная статья); представления результатов академической и          |

|  |   |
|--|---|
| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)  |
|  | <p>профессиональной деятельности в устной форме (выступление, доклад, участие в круглом столе, дебатах).<br/> <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> академического и профессионального общения на иностранном языке в устной и письменной формах в различных ситуациях взаимодействия.</p> |

### Содержание дисциплины

| Наименование раздела дисциплины                        | Тема и содержание   |
|--|---|
| <b>Академический язык в письменной коммуникации</b>    | <i>Иностранный язык для научного общения. Виды академических текстов: тезисы, доклад и другие. Характерные черты академического стиля. Аннотирование и реферирование научных текстов. Грамматические, лексические и стилистические основы научного перевода.</i>              |
| <b>Академический язык в устной коммуникации</b>        | <i>Международная система высшего образования. Научная специальность. Стиль научной речи. Установление профессиональных контактов. Взаимодействие с коллегами в академическом и научном сообществе. Международные академические научные конференции. Презентация докладов.</i> |
| <b>Профессиональный язык в письменной коммуникации</b> | <i>Аннотирование и реферирование профессионально ориентированных текстов (логическая перегруппировка предложений/абзацев, компрессия). Ведение деловой переписки.</i>   |
| <b>Профессиональный язык в устной коммуникации</b>     | <i>Устное сообщение, презентация, решение проблемных задач (кейсов). Продуцирование монологического высказывания, в том числе устной профессиональной презентации с выражением оценки. Обмен мнениями в области своей и смежной специальностей.</i>                           |

| АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ                           |                                  |   |
|--|----------------------------------|---|
| Шифр, наименование дисциплины                            | Б1.О.02                          | Иностранный язык в профессиональной сфере |
| Код и наименование направления подготовки/ специальности | 08.04.01 Строительство           |   |
| Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)         | Геотехника                       |   |
| Уровень образования                                      | магистратура                     |   |
| Трудоемкость дисциплины                                  | 4 з.е. (144 академических часов) |   |

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Деловой иностранный язык» является формирование компетенций обучающегося (студента-иностранца нефилологического профиля) в области делового иностранного (русского) языка посредством овладения системой русского языка для коммуникации в условиях русской речевой среды (социально-культурная и деловая сферы общения) и языком специальности в объеме, необходимом для получения профессионального образования в вузе (учебно-профессиональная и научная сферы общения).

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)   |
|--|--|
| УК-4.1. Поиск научно-технической информации на русском и иностранном языках с использованием информационно-коммуникационных технологий                             | <b>Знает</b> различные информационно-поисковые системы, позволяющие найти информацию академической и профессиональной направленности на иностранном (русском) языке.<br><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> поиска источников информации на иностранном (русском) языке с помощью различных информационно-поисковых систем  |
| УК-4.2. Владение коммуникативными технологиями для осуществления академического и профессионального общения на иностранном(ых) языке(ах)                           | <b>Знает</b> информационно-коммуникационные системы для обработки и представления информации на иностранном (русском) языке<br><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> использования информационно-коммуникационных технологий для осуществления академического и профессионального воздействия на иностранном (русском) языке в ЭБС «Знаниум», «Лань», «Юрайт», e-LIBRARY.RU; IPR-book, и создания мультимедийных интерактивных упражнений в |
| УК-4.4. Выбор стиля делового общения, ведение деловой переписки, представление результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях | <b>Знает</b> базовую лексику и грамматические конструкции, характерные для устной и письменной речи деловой и учебно-профессиональной сфер общения, необходимых для составления и корректного перевода документов и профессиональных текстов с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный с помощью онлайн-словарей.   |



| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)   |
|--|--|
| применительно к ситуации взаимодействия              | <p><b>Знает</b> базовую лексику для написания делового письма, правила ведения деловой переписки в профессиональной сфере.</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления и корректного перевода академических и профессиональных текстов с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный с помощью электронных словарей и переводчиков .</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора стиля делового общения и подготовки публичной речи и презентаций</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> представления результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях на иностранном (русском) языке с использованием коммуникационных технологий.</p> |

### Содержание дисциплины

| Наименование раздела дисциплины   | Тема и содержание   |
|---|---|
| <b>Информационно-коммуникационные технологии в учебно-профессиональной деятельности</b> | <p><b>Тема. «Информационно-коммуникационные технологии как средство поиска, обработки и представления информации».</b><br/>Использование баз данных (электронных библиотечных систем, ЭБС «Лань», «Юрайт», e-LIBRARY.RU, IPR-book, в поисковых системах каталога НТБ НИУ МГСУ) в учебно-профессиональной деятельности. Основные правила оформления ссылок и библиографии.</p>   |
| <b>Научный стиль речи. Письменные и устные формы профессионального общения</b>          | <p><b>Тема. «Классификация оснований и фундаментов».</b><br/>Основные лексико-грамматические конструкции НСР, характеризующие изучение и описание научного понятия.</p> <p><b>Тема. «Объемно-планировочные решения зданий».</b><br/>Составление реферата. Виды рефератов. Языковые клише для написания реферата. Работа с учебно-научным текстом. Поиск учебной литературы по профессиональной тематике. Составление реферата статьи.</p> <p><b>Тема. «Особенности капитального строительства».</b><br/>Подготовка презентации доклада по профессиональной тематике. Поиск учебной литературы по профессиональной тематике с помощью баз данных для составления текста презентации.</p> <p><b>Тема. «Состав, структура и свойства строительных материалов».</b><br/>Публичное выступление. Этапы подготовки речи. Анализ языковых клише и конструкций для вступления, основной части и заключения. Представление презентаций и публичного выступления.</p> <p><b>Тема. «Возведение, снос и демонтаж зданий».</b><br/>Ведение круглого стола. Анализ лексических конструкций, используемых для выражения согласия, несогласия, сомнения и частичного согласия.</p> |
| <b>Официально-деловой стиль речи. Язык документов и</b>                                 | <p><b>Тема. «Архитектурно-строительное проектирование».</b><br/>Анализ текста.</p>  |

**деловых писем. Деловое  
общение.**

*Образование аббревиатур и их виды. Аббревиатуры в нормативных и производственных документах. Особенности нормативных и производственных документов. Функции проектной документации. Изучение формулировок разделов проектной документации.*

***Тема. Личные документы***

*Клише и лексические конструкции для составления личных документов (автобиография, заявление, объяснительная записка).*

*Простые и сложные предложения со значение причины. Анализ примеров документов и их составление.*

***Тема. Деловая переписка***

*Функции и виды деловых писем (сопроводительное письмо, информационное письмо, письмо-приглашение, мотивационное письмо, письмо-поздравление, письмо-благодарность). Простые и сложные предложения со значением цели. Образование пассивных конструкций от глаголов НСВ и СВ. Клише и лексические конструкции, используемые при составлении деловых писем.*

*Правила сокращения названия ученых степеней. Анализ примеров деловых писем и их составление.*

| АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ                           |                                  |                              |
|--|----------------------------------|------------------------------|
| Шифр, наименование дисциплины                            | Б1.О.03                          | Математическое моделирование |
| Код и наименование направления подготовки/ специальности | 08.04.01 Строительство           |                              |
| Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)         | Геотехника                       |                              |
| Уровень образования                                      | магистратура                     |                              |
| Трудоемкость дисциплины                                  | 3 з.е. (108 академических часов) |                              |

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Математическое моделирование» является формирование компетенций в области принципов постановки и методов решения задач естествознания в соответствии с методологией математического, в том числе компьютерного моделирования, включая формулировку и решение прикладные задач расчетного обоснования проектов зданий и сооружений, мониторинга состояния строительных объектов на этапах их возведения, эксплуатации, реконструкции, демонтажа с использованием средств математики, передовых цифровых технологий, многоцелевого программного обеспечения и применения полученных теоретических знаний для постановки и решения конкретных прикладных задач анализа и оптимального управления и проектирования в строительстве.

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код и наименование индикатора достижения компетенции                                   | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)   |
|--|--|
| УК-1.1. Описание сути проблемной ситуации сбор и систематизация информации по проблеме | <b>Знает</b> способы поиска информационных ресурсов для получения информации об актуальном состоянии проблемы математического и компьютерного моделирования в прикладных задачах анализа и проектирования в строительстве  |
| УК-1.2. Выбор методов критического анализа проблемной ситуации                         | <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> для выбора информационных ресурсов, необходимых для решения задач математического и компьютерного моделирования в области расчетного обоснования проектов конструкций, зданий и сооружений, мониторинга состояния возводимых, эксплуатируемых и демонтируемых строительных объектов |
| ОПК-1.1 Выбор фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление       | <b>Знает</b> основы положений, законов и методов естественных наук, актуальные проблемы и приоритетные задачи математического моделирования<br><b>Умеет</b> определить соответствие формулируемой прикладной задачи положению выбираемого фундаментального закона и применять современный                                  |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)   |
|--|--|
|  | математический аппарат в самостоятельной профессиональной деятельности<br><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения технологий математического моделирования и способность осваивать новые разделы фундаментальных наук   |
| ОПК-1.2 Составление математической модели объекта профессиональной деятельности, описывающей изучаемый процесс или явление, выбор и обоснование граничных и начальных условий.                     | <b>Умеет</b> с использованием математического аппарата строить модель объекта, сопоставимую с имеющимися и прогнозируемыми экспериментальными данными об объекте<br><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выявления и математической формализации законов, объясняющих выбранное для исследования проявление изучаемого объекта  |
| ОПК-1.3 Оценка адекватности результатов моделирования, формулирование предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности                           | <b>Умеет</b> выполнить корректировку или принципиальную замену математической модели, входящей в конфликт с новыми объективно накапливаемыми, уточняемыми знаниями об изучаемом объекте или явлении<br><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> критического анализа разработанной математической модели, выявления степени ее соответствия, близости к реальным моделируемым проявлениям изучаемого объекта  |
| ОПК-2.2 Использование средств прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи, оформление документации и представление результатов в профессиональной деятельности | <b>Знает</b> возможности и параметры прикладного программного обеспечения для решения сформулированной задачи<br><b>Умеет</b> выбрать и реализовать методы решения задачи, в том числе, с использованием компьютерных технологий, провести на основе принятой модели математический эксперимент, получить аналитическое решение, выполнить серию компьютерных расчетов<br><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> исследования сформулированной на основе построенной модели математической задачи и обоснования результатов ее решения |
| ОПК-6.2 Обработка результатов исследований объектов профессиональной деятельности с помощью методов математического моделирования  | <b>Умеет</b> анализировать правильность, обосновать необходимую замену положений, закономерностей, закладываемых в основу формируемой и исследуемой математической модели<br><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> обработки и анализа результатов математического и компьютерного моделирования объектов и явлений с обратной связью, корректировки параметров модели   |

### Содержание дисциплины

| Наименование раздела дисциплины                     | Тема и содержание   |
|---|---|
| <b>Общие принципы математического моделирования</b> | <i>Предмет и задачи дисциплины «Математическое моделирование». Понятие модели исследуемого объекта или явления. Идеи, привлекаемые в качестве основы математических моделей. Отражение свойств и характеристик объекта в математической модели. Принципы причинности.</i> |

|  |   |
|--|---|
|  | <p><i>Аналитические и имитационные модели. Технологии математического моделирования. Этапы математического моделирования. Уравнения состояния, примеры. Постулаты о пространстве и времени. Принцип наименьшего действия. Законы сохранения. Задачи анализа и синтеза. Принцип Лагранжа. Принцип Гамильтона-Остроградского. Уравнение Эйлера.</i></p>   |
| <p><b>Математические модели в строительстве</b></p>  | <p><i>Гипотезы и допущения в задачах расчета, оптимального управления и проектирования в строительстве. Дискретные и непрерывные математические модели. Моделирование дифференциальными выражениями в частных производных. Линеаризация. Вероятностные модели. Вариационные модели. Поиск экстремумов функций и функционалов. Понятие верификации модели. Дискретизация задач. Метод Эйлера. Понятие вычислительного эксперимента. Триада «модель – алгоритм – программа». Численное моделирование. Задачи оптимального управления и проектирования в строительстве. Критерии эффективности в управлении, проектировании. Математическое программирование. Моделирование функцией цели и неравенствами ограничений.</i></p> |
| <p><b>Основы применения современных программных средств в задачах расчета, управления и проектирования в строительстве</b></p> | <p><i>Алгоритмы решения задач расчетного обоснования проектов, оптимального управления и проектирования. Последовательность построения и испытания математических моделей на примерах задач анализа и оптимального проектирования в строительстве. Метод Ньютона для решения нелинейных задач. Программирование и программное обеспечение для решения прикладных задач.</i></p>   |

| АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ                           |                                  |  |
|--|----------------------------------|--|
| Шифр, наименование дисциплины                            | Б1.О.04                          | Государственное регулирование и техническое нормирование в строительстве |
| Код и наименование направления подготовки/ специальности | 08.04.01 Строительство           |  |
| Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)         | Геотехника                       |  |
| Уровень образования                                      | магистратура                     |  |
| Трудоемкость дисциплины                                  | 3 з.е. (108 академических часов) |  |

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Государственное регулирование и техническое нормирование в строительстве» является формирование компетенций обучающегося в области технического нормирования в строительстве зданий и сооружений

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)  |
|--|---|
| УК-2.1. Формулирование цели, задач, значимости, потребности в ресурсах, ожидаемых результатов для реализации проекта   | <p><b>Знает</b> состав проектной документации зданий и сооружений промышленного и гражданского строительства</p> <p><b>Знает</b> состав данных инженерных изысканий, необходимых для проектирования зданий и сооружений промышленного и гражданского строительства</p> <p><b>Знает</b> основные критерии, по которым производится оценка обоснованности проектных решений</p> <p><b>Имеет навык (начального уровня)</b> осуществлять выполнение оценки параметров и планирования проектных работ для сооружения промышленного и гражданского строительства в зависимости от инженерно-геологических и климатических условий</p> <p><b>Имеет навык (начального уровня)</b> формирования оптимальных проектных решений для сооружений промышленного и гражданского строительства с учетом рисков запроектных воздействий, минимальной стоимости, максимальной безопасности и других целевых критериев</p> |
| ОПК-2.1 Сбор и систематизация научно-технической информации о рассматриваемом объекте, оценка ее достоверности в т.ч. с использованием информационных технологий | <p><b>Знает</b> перечень нормативно-правовых документов, устанавливающих требования к зданиям и сооружениям промышленного и гражданского строительства</p> <p><b>Знает</b> рациональную последовательность изучения проектной документации</p> <p><b>Имеет навык (начального уровня)</b> осуществлять выполнение оценки достаточности исходных данных для проектирования</p> <p><b>Имеет навык (основного уровня)</b> осуществлять выполнение поиска нормативно-технических документов</p>  |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)  |
|---|---|
|   | для формирования проектных решений сооружений промышленного и гражданского строительства  |
| ОПК-4.1 Подготовка и оформление проектов нормативных и распорядительных документов в соответствии с действующими нормами и правилами  | <p><b>Знает</b> определение основных задач нормирования в строительстве, основные этапы развития нормативной базы в области строительства в России, европейских и других странах мира;</p> <p><b>Знает</b> основные положения отечественных и зарубежных норм проектирования строительных конструкций.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> пользоваться действующей нормативной, технической и справочной литературой</p>  |
| ОПК-4.2 Выбор действующей нормативно-правовой документации, регламентирующей профессиональную деятельность  | <p><b>Знает</b> основные положения по организации работ при возведении подземной части зданий</p> <p><b>Знает</b> основные положения по организации работ при возведении зданий и сооружений</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления схем организации работ на участке строительства в технологической карте в составе проекта производства работ</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> контроля качества работ</p>   |
| ОПК-4.3 Выбор нормативно-технической информации для разработки проектной и рабочей документации, в соответствии с действующими нормами и правилами в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства | <p><b>Знает</b> Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов и официальные сайты министерств и ведомств.</p> <p><b>Знает</b> положения технического регламента о безопасности зданий и сооружений</p> <p><b>Знает</b> положения сводов правил «Организация строительства», «Несущие и ограждающие конструкции», «Безопасность труда в строительстве»</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применять в процессе подбора, поиска, обработки и передачи нормативно-технических документов такие программные продукты как Outlook, Excel, Miro, Zoom, Word</p>   |
| ОПК-4.4. Разработка и оформление проектной документации, контроль ее соответствия нормативным требованиям   | <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения строительных чертежей гражданских и промышленных зданий в соответствии с действующими нормами и с использованием современных компьютерных технологий и программ.</p>  |
| ОПК-5.2 Подготовка заданий на изыскания, проектирование и инженерно-техническое сопровождение проектов  | <p><b>Знает</b> нормативную базу и принципиальные вопросы проектирования зданий и сооружений</p> <p><b>Знает</b> особенности проектирования многоэтажных жилых зданий: типологию, классификацию, требования, приемы архитектурно-композиционных, объемно-планировочных и конструктивных решений.</p> <p><b>Знает</b> особенности проектирования жилых зданий повышенной этажности с учетом требований пожарной безопасности и жизнеобеспечения.</p> <p><b>Знает</b> основы проектирования общественных зданий: типологию; классификацию; требования; приемы архитектурно-композиционных, объемно-планировочных и конструктивных решений.</p> <p><b>Знает</b> общие принципы проектирования промышленных одноэтажных и многоэтажных зданий: типологию, классификацию, требования, варианты объемно-планировочных и конструктивных решений.</p> |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)  |
|---|---|
|   | <p><b>Знает</b> принципиальные вопросы проектирования генеральных планов предприятий, сооружений и жилищно-гражданских объектов.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проектирования с учетом знания нормативных документов</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проектирования и изыскания гражданских зданий</p>  |
| <p>ОПК-5.3. Постановка и распределение задач исполнителям работ по инженерно-техническому проектированию, контроль выполнения заданий на соответствие требованиям нормативно-технических документов</p>           | <p><b>Знает</b>, как проводить технико-экономическое обоснование выбора ограждающих конструкций при проектировании гражданских и промышленных зданий и сооружений.</p> <p><b>Знает</b> выполнять физико-технические расчеты по теплотехнике, акустике, освещенности, инсоляции, видимости и др. при проектировании гражданских и промышленных объектов.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> грамотного оформления архитектурно-строительные чертежи гражданских и промышленных зданий в соответствии с действующими нормами и с использованием современных компьютерных технологий и программ.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проектирования гражданско-жилищных и промышленных объектов с использованием вычислительных комплексов для физико-технических расчетов в области строительной физики.</p>   |
| <p>ОПК-6.1 Формулирование целей, постановка задач, определение способов и методов выполнения исследования объектов и процессов</p>  | <p><b>Знает</b> требования к оформлению проектной документации, представляемой на экспертизу</p> <p><b>Знает</b> основные критерии, по которым производится оценка обоснованности проектных решений</p> <p><b>Знает</b> рациональную последовательность изучения проектной документации</p> <p><b>Знает</b> состав и содержание разделов проектной документации в части архитектурно-строительных и конструктивных решений для зданий и сооружений промышленного и гражданского строительства</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> осуществлять выполнение оценки достаточности исходных данных для выполнения исследования объектов</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> осуществлять выполнение поиска нормативно-технических документов для формирования проектных решений сооружений промышленного и гражданского строительства</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> осуществлять выполнение выбора последовательности проектирования высотных и зданий, проектирования реконструкции зданий и сооружений</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> формирования оптимальных проектных решений для сооружений промышленного и гражданского строительства</p> |
| <p>ОПК-6.3 Выполнение и контроль результатов исследований, формулирование выводов, оформление отчетной документации, представление и защита проведенных исследований по объекту профессиональной деятельности</p> | <p><b>Знает</b> определение основных задач нормирования в строительстве, основные этапы развития нормативной базы в области строительства в России, европейских и других странах мира;</p> <p><b>Знает</b> основные положения отечественных и зарубежных норм проектирования строительных конструкций.</p>  |



| Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)   |
|--|--|
|  | <p><b>Знает</b> основные требования к техническим решениям зданий и сооружений промышленного и гражданского строительства</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> пользоваться действующей нормативной, технической и справочной литературой</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> анализа требований задания на проектирование</p>  |
| ОПК-7.4 Выбор нормативной и правовой документации, регламентирующей деятельность организации и оценка коррупционных рисков в области строительства и/или жилищно-коммунального хозяйства | <p><b>Знает</b> в каких документах организации возможно получения сведений об основных процедурах и механизмах, которые могут быть внедрены в организации в целях предупреждения и противодействия коррупции.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> получения сведений о роли, функциях и обязанностях, которые руководство организации необходимо принять на себя для эффективной реализации в организации антикоррупционных мер</p> |

### Содержание дисциплины

| Наименование раздела дисциплины   | Тема и содержание  |
|---|--|
| <p style="text-align: center;"><b>Задачи и методы нормирования в строительстве</b></p>                      | <p><b>1. История развития и текущие подходы к нормированию в строительстве.</b><br/> <i>Основные задачи нормирования в строительстве.<br/> История развития нормирования в строительстве.<br/> Предписывающий, параметрический и целевой метод нормирования в строительстве. Основные положения и практика применения</i></p>  |
| <p style="text-align: center;"><b>Законодательство Российской Федерации о техническом регулировании</b></p> | <p><b>2. Техническое регулирование в строительстве на территории Российской Федерации.</b><br/> <i>Основные положения Федерального закона «О техническом регулировании» № 184-ФЗ, Федерального закона «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» № 384-ФЗ, Федерального закона «О саморегулируемых организациях» № 315-ФЗ и их влияние на процессы проектирования и строительства объектов капитального строительства.</i></p>   |
| <p style="text-align: center;"><b>Система нормативных документов в строительстве.</b></p>                   | <p><b>3. Виды нормативной документации в строительстве, особенности их разработки и применения.</b><br/> <i>Своды правил, национальные, межгосударственные и международные стандарты.<br/> Доказательная база для обеспечения Федерального закона «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» № 384-ФЗ: нормы обязательного и добровольного применения, специальные технические условия.</i></p> <p><b>4. Система нормативных документов в РФ и в других странах.</b><br/> <i>Роль норм проектирования в формировании направлений научных исследований.<br/> Сопоставление результатов исследований и требований норм</i></p> |

|  |   |
|--|---|
|  | <p><i>Состав норм проектирования в РФ и в других странах.</i></p> <p><i>Система норм обязательного применения.</i></p> <p><i>Система норм добровольного проектирования.</i></p> |
|--|---|

| АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ                           |                                  |   |
|--|----------------------------------|---|
| Шифр, наименование дисциплины                            | Б1.О.05                          | Организация и управление строительной деятельностью |
| Код и наименование направления подготовки/ специальности | 08.04.01 Строительство           |   |
| Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)         | Геотехника                       |   |
| Уровень образования                                      | магистратура                     |   |
| Трудоемкость дисциплины                                  | 3 з.е. (108 академических часов) |   |

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Организация и управление строительной деятельностью» является формирование компетенций обучающегося в области организации строительного производства и управления строительством.

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)  |
|--|---|
| УК-1.1. Описание сути проблемной ситуации сбор и систематизация информации по проблеме                               | <b>Знает</b> основные информационные ресурсы и базовые методы систематизации информации для организации строительного производства        |
|  | <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> формулирования проблемной ситуации при организации строительного производства                     |
|  | <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> сбора и систематизации информации для разработки проекта организации строительства                |
| УК-1.2. Выбор методов критического анализа проблемной ситуации   | <b>Знает</b> методы критического анализа информации, необходимой для реализации проекта в строительстве                                   |
|  | <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора метода критического анализа информации, необходимой для реализации проекта в строительстве |
| УК-1.4. Разработка, обоснование плана действий, выбор способа решения проблемной ситуации                            | <b>Знает</b> принципы формирования структур управления строительным производством   |
|  | <b>Знает</b> принципы планирования строительного производства   |
| УК-2.1. Формулирование цели, задач, значимости, потребности в ресурсах, ожидаемых результатов для реализации проекта | <b>Знает</b> цели и задачи реализации проекта в строительстве   |
|  | <b>Знает</b> участников строительства, их функции и формы взаимодействия  |
|  | <b>Знает</b> методики определения потребности в материально-технических ресурсах для целей реализации проекта в строительстве             |
|  | <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> формулирования цели и задач проекта в строительстве   |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)  |
|--|---|
|  | <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета потребности в трудовых, материальных, интеллектуальных и технических ресурсах для реализации проекта в строительстве                                  |
| УК-2.2. Разработка плана и контроль реализации проекта   | <b>Знает</b> уровни и стадии планирования при реализации проекта  |
|  | <b>Знает</b> структуру и состав плановых документов, сопровождающих реализацию проекта в строительстве  |
|  | <b>Знает</b> этапы реализации проекта в строительстве   |
|  | <b>Знает</b> методы контроля качества и сроков реализации проекта в строительстве   |
|  | <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления планов реализации проекта   |
| УК-4.4. Выбор стиля делового общения, ведение деловой переписки, представление результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях применительно к ситуации взаимодействия                               | <b>Знает</b> порядок построения взаимоотношений между руководителем и подчиненными в коллективе строительного предприятия   |
|  | <b>Знает</b> виды, правила и требования ведения деловой переписки   |
|  | <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора стиля делового общения применительно к ситуации взаимодействия, ведения делового разговора, используя терминологию в области организации строительства |
| ОПК-3.1 Формулирование научно-технической задачи, сбор и систематизация информации, выбор методов решений в сфере профессиональной деятельности на основе знания проблем отрасли, нормативно-технической документации и опыта их решения | <b>Знает</b> основные задачи организации строительного производства   |
|  | <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по формулированию задач организации строительного производства  |
|  | <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> сбора, обработки и систематизации информации для разработки проекта организации строительства   |
|  | <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения нормативно-технических документов для решения задач организации строительного производства   |
|  | <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора методики решения задач моделирования организации строительного производства  |
| ОПК-3.2 Составление перечней работ и ресурсов, разработка и обоснование выбора варианта решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности  | <b>Знает</b> методику формирования перечней работ и ресурсов, необходимых для решения задач, связанных с подготовкой проектной документации и инженерными изысканиями                                 |
|  | <b>Знает</b> основные требования к техническим решениям при организации строительного производства  |
|  | <b>Знает</b> критерии оценки задач и методику выбора рационального варианта организации строительного производства.   |
|  | <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления перечней работ и ресурсов, необходимых для решения задач проектирования и изысканий в строительстве   |
|  | <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки технических решений организации строительного производства   |
| ОПК-4.2 Выбор действующей нормативно-правовой  | <b>Знает</b> основные нормативно-правовые документы, регламентирующие строительную деятельность   |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)  |
|---|---|
| документации, регламентирующей профессиональную деятельность  | <b>Знает</b> основные положения технического регулирования в строительстве  |
|   | <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения действующей нормативно-правовой документации для решения задач организации строительного производства                            |
| ОПК-4.3 Выбор нормативно-технической информации для разработки проектной и рабочей документации, в соответствии с действующими нормами и правилами в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства | <b>Знает</b> основные нормативно-технические документы, устанавливающие требования к проектированию и строительству зданий и сооружений   |
|   | <b>Знает</b> порядок подготовки исходно-разрешительной документации.  |
|   | <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-технической документации для организации строительного производства.  |
| ОПК-4.4 Разработка и оформление проектной документации, контроль ее соответствия нормативным требованиям  | <b>Знает</b> состав и содержание проекта организации строительства  |
|   | <b>Знает</b> правила построения графиков потребности в трудовых, материально-технических ресурсах по объекту  |
|   | <b>Знает</b> состав и содержание строительного генерального плана основного периода строительства зданий (сооружений) в составе проекта организации строительства                   |
|   | <b>Знает</b> основные правила и требования для обеспечения охраны труда и пожарной безопасности на участке производства работ   |
|   | <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки календарного плана строительства здания (сооружения) в составе проекта организации строительства                                 |
|   | <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки строительного генерального плана основного периода строительства здания (сооружения) в составе проекта организации строительства |
|   | <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки соответствия организационно-технологической документации требованиям нормативно-технических документов.                              |
| ОПК-5.1 Определение потребности в ресурсах и сроках проведения проектно-изыскательских работ в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства  | <b>Знает</b> основные этапы организации проектно-изыскательских работ   |
| ОПК-5.3 Постановка и распределение задач исполнителям работ по инженерно-техническому проектированию, контроль выполнения заданий на соответствие требованиям нормативно-технических документов                     | <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления и передачи на исполнение заданий на выполнение отдельных разделов проектной документации.                                       |
| ОПК-5.4 Представление результатов проектно-изыскательских работ для технической экспертизы и контроль соблюдения проектных решений в процессе авторского надзора  | <b>Знает</b> состав и требования к проектной документации объектов строительства  |
|   | <b>Знает</b> требования к техническим решениям, содержащимся в проектной и рабочей документации   |
|   | <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> формирования комплекта материалов проектной документации по объектам строительства  |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)   |
|--|--|
| ОПК-5.5 Контроль соблюдения требований по доступности для инвалидов и других маломобильных групп населения при выборе архитектурно-строительных решений зданий и сооружений  | <b>Знает</b> положения нормативно-правовых документов, определяющих требования по доступности для инвалидов и других маломобильных групп населения, в области архитектурно-строительного проектирования. |
| ОПК-5.6 Контроль соблюдения требований охраны труда при выполнении изыскательских и проектных работ  | <b>Знает</b> нормативные документы, регламентирующие требования охраны труда при выполнении проектно-изыскательских работ в строительстве  |
| ОПК-7.1 Планирование и оценка эффективности деятельности строительной организации  | <b>Знает</b> виды планов строительной организации.   |
|  | <b>Знает</b> методы оценки эффективности деятельности строительной организации   |
|  | <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки среднесрочных и оперативных планов деятельности строительной организации  |
| ОПК-7.2 Выбор состава и иерархии структурных подразделений управления строительной организации, их полномочий и ответственности, исполнителей, механизмов взаимодействия   | <b>Знает</b> принципы и особенности системы управления строительным производством  |
|  | <b>Знает</b> структуру управления строительной организации.  |
|  | <b>Знает</b> основные типы организационных структур.   |
| ОПК-7.3 Контроль процесса выполнения подразделениями установленных целевых показателей, оценка степени выполнения, определение состава координирующих воздействий и оценка возможности применения организационно-управленческих и/или технологических решений для оптимизации производственной деятельности организации. | <b>Знает</b> задачи и принципы контроля и надзора за строительством зданий и сооружений  |
|  | <b>Знает</b> виды исполнительных документов, подтверждающих качество выполненных строительно-монтажных работ   |
| ОПК-7.4 Выбор нормативной и правовой документации, регламентирующей деятельность организации и оценка коррупционных рисков в области строительства и/или жилищно-коммунального хозяйства   | <b>Знает</b> состав нормативно-правовой документации, регламентирующей деятельность строительной организации   |
|  | <b>Знает</b> права и обязанности участников строительной деятельности  |
|  | <b>Знает</b> виды ответственности за нарушение законодательства о градостроительной деятельности   |
|  | <b>Знает</b> виды нормативных правовых документов, направленных на борьбу с коррупцией в сфере строительства   |
|  | <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора необходимых нормативных документов для разработки и реализации мероприятий по противодействию коррупции   |
| ОПК-7.5 Контроль функционирования системы менеджмента качества, требований охраны труда, пожарной и экологической безопасности на производстве   | <b>Знает</b> основные положения правил охраны труда  |
|  | <b>Знает</b> основные положения правил противопожарной и экологической безопасности на производстве  |
|  | <b>Знает</b> состав мероприятий по технике безопасности  |
|  | <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки мероприятий по охране труда   |

## Содержание дисциплины

| <b>Наименование раздела дисциплины</b>  | <b>Тема и содержание</b>   |
|---|--|
| <p align="center"><b>Управление проектом на этапах его жизненного цикла</b></p>                               | <p><i>Нормативно-правовое регулирование градостроительной деятельности.</i></p> <p><i>Организация управления проектом в строительстве.</i></p> <p><i>Этапы реализации проекта в строительстве:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- инициирование проекта в строительстве;</li> <li>- планирование проекта в строительстве;</li> <li>- реализация проекта строительства;</li> <li>- мониторинг и контроль за реализацией проекта в строительстве;</li> <li>- завершение проекта, приемка объекта в эксплуатацию;</li> <li>- эксплуатация объекта, гарантийный период, его капитальный ремонт, реконструкция и ликвидация.</li> </ul> <p><i>Основные права и обязанности управляющего проектом в строительстве.</i></p> <p><i>Формы взаимодействия между участниками строительства.</i></p>   |
| <p align="center"><b>Организация предпроектной и производственной подготовки объектов к строительству</b></p> | <p><i>Оформление земельно-правовых отношений.</i></p> <p><i>Технические условия на подключение (технологического присоединения) объектов капитального строительства к сетям инженерно-технического обеспечения.</i></p> <p><i>Организация проектно-изыскательских работ.</i></p> <p><i>Сбор и согласование исходно-разрешительной документации.</i></p> <p><i>Получение разрешения на строительство.</i></p> <p><i>Требования к составу и содержанию проектов организации строительства.</i></p> <p><i>Организация и проведение подрядных торгов (конкурсов).</i></p> <p><i>Заключение договоров строительного подряда.</i></p>  |
| <p align="center"><b>Организация строительства зданий и сооружений</b></p>                                    | <p><i>Методы организации строительства и реконструкции зданий и сооружений.</i></p> <p><i>Теоретические положения по организации строительномонтажных работ:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Освоение строительной площадки. Состав внутриплощадочных подготовительных работ.</li> <li>- Положения по опережающей инженерной подготовке строительной площадки.</li> </ul> <p><i>Рациональные решения по инженерной подготовке территорий. Модели выполнения подготовительных работ.</i></p> <p><i>Управление материально-техническим обеспечением в процессе строительства.</i></p> <p><i>Организация сдачи и приемки работ. Формирование итогового комплекта исполнительной документации. Ввод объекта в эксплуатацию.</i></p> <p><i>Требования охраны труда и защиты окружающей среды при ведении строительных работ.</i></p> |
| <p align="center"><b>Управление производственной деятельностью</b></p>  | <p><i>Планирование строительного производства:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Состав и структура планов строительной организации.</li> <li>- Стратегическое планирование.</li> <li>- Планирование производственной программы.</li> <li>- Оперативное планирование строительного производства.</li> </ul> <p><i>Основы управления строительным производством:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Принципы и особенности системы управления строительным производством.</li> </ul>   |

|  |  |
|--|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"><li>- Структура управления.</li><li>- Основные типы организационных структур.</li></ul> <p>Организация труда рабочих.</p> <p>Оценка эффективности строительного производства</p> |
|--|--|



| АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ                           |                                  |                                     |
|--|----------------------------------|-------------------------------------|
| Шифр, наименование дисциплины                            | Б1.О.06                          | Цифровые технологии в строительстве |
| Код и наименование направления подготовки/ специальности | 08.04.01 Строительство           |                                     |
| Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)         | Геотехника                       |                                     |
| Уровень образования                                      | магистратура                     |                                     |
| Трудоемкость дисциплины                                  | 3 з.е. (108 академических часов) |                                     |

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Цифровые технологии в строительстве» является формирование компетенций обучающегося в области использования цифровых технологий в строительстве.

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)   |
|---|--|
| УК-1.3. Оценка адекватности и достоверности информации, выявление составляющих проблемной ситуации и связей между ними      | <b>Знает</b> цель и средства верификации профильной информационной модели объекта капитального строительства.<br><b>Знает</b> основные структурные элементы профильной информационной модели объекта капитального строительства.<br><b>Знает</b> нормативные и методические документы в области информационного моделирования.<br><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> проверки на коллизии информационной модели объекта капитального строительства |
| УК-2.3. Использование технологий информационного моделирования для управления проектом, оценка эффективности его реализации | <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> организации работы над созданием структурных элементов информационной модели объекта капитального строительства на этапе его жизненного цикла.<br><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> управления процессами информационного моделирования объекта капитального строительства на этапах его жизненного цикла.   |
| УК-2.4. Выявление ограничительных факторов реализации проекта, оптимизация задач и способов                                 | <b>Знает</b> методы и способы выявления ограничительных факторов построения информационной модели<br><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> обработки результатов построения информационной модели объекта капитального строительства   |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)  |
|---|---|
| их решения для построения новых оптимальных алгоритмов  |   |
| УК-4.1. Поиск научно-технической информации на русском и иностранном языках с использованием информационно-коммуникационных технологий  | <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> поиск научно-технической информации в государственных информационных и геоинформационных системах обеспечения градостроительной деятельности с использованием информационно-коммуникационных технологий   |
| ОПК-2.2 Использование средств прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи, оформление документации и представление результатов в профессиональной деятельности  | <b>Знает</b> методы создания профильной информационной модели объекта капитального строительства средствами прикладного программного обеспечения<br><b>Знает</b> методы и средства формирования документации на основе информационной модели инструментами прикладного программного обеспечения<br><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> формирования профильной информационной модели объекта капитального строительства средствами прикладного программного обеспечения<br><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> использования средств прикладного программного обеспечения для формирования документации на основе информационной модели |
| ОПК-2.3 Применение государственной информационной системы (ГИС) как системы сбора, хранения, анализа и графической визуализации пространственных (географических) данных и связанной с ними информации о необходимых объектах   | <b>Знает</b> профильные государственные информационные системы (ГИС) хранения пространственных (географических) данных и связанной с ними информации о необходимых объектах в рамках профессиональной деятельности.<br><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> применения профильных государственных информационных систем (ГИС) хранения пространственных (географических) данных и связанной с ними информации о необходимых объектах в рамках профессиональной деятельности.  |
| ОПК-2.4 Применение государственных информационных систем обеспечения градостроительной деятельности как информационных систем, содержащих сведения, документы, материалы о развитии территорий, об их застройке, о существующих и планируемых к размещению объектах капитального строительства и иные необходимые для осуществления градостроительной деятельности сведения | <b>Знает</b> профильные государственные информационные системы обеспечения градостроительной деятельности.<br><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> применения профильных государственных информационных систем обеспечения градостроительной деятельности в процессах создания информационных моделей зданий и сооружений   |

## Содержание дисциплины

| Наименование раздела дисциплины  | Тема и содержание   |
|--|---|
| <p style="text-align: center;"><b>Технологии информационного моделирования на протяжении жизненного цикла объекта капитального строительства</b></p> | <p><i>Основные понятия информационного моделирования в строительстве. Концепция информационного моделирования в строительстве как новая производственная технология.</i></p> <p><i>Информационное моделирование на этапе проектирования объекта капитального строительства.</i></p>   |
| <p style="text-align: center;"><b>Управление процессами информационного моделирования в строительстве</b></p>  | <p><i>Организация среды общих данных для комплексной разработки дисциплинарных моделей.</i></p> <p><i>Координация связанных дисциплинарных моделей.</i></p> <p><i>Совместная работа исполнителей с информацией.</i></p> <p><i>Информационное взаимодействие между участниками инвестиционно-строительного проекта на различных этапах жизненного цикла объекта капитального строительства</i></p> <p><i>Проверка моделей на коллизии.</i></p> |
| <p style="text-align: center;"><b>Управление инженерными данными в жизненном цикле продукции в строительстве</b></p>                                 | <p><i>Инженерные данные в жизненном цикле объектов капитального строительства.</i></p> <p><i>Определение ГИС. Классификации ГИС: по пространственному охвату, предметной области, проблемной ориентации, функциональности и уровню управления. Понятие об открытых системах.</i></p> <p><i>Географическая информация и информационное моделирование геопространства. Пространственная, временная, непространственная геоинформация.</i></p>   |

| АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ                           |                                 |                             |
|--|---------------------------------|-----------------------------|
| Шифр, наименование дисциплины                            | Б1.В.01                         | Основы научных исследований |
| Код и наименование направления подготовки/ специальности | 08.04.01 Строительство          |                             |
| Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)         | Геотехника                      |                             |
| Уровень образования                                      | магистратура                    |                             |
| Трудоемкость дисциплины                                  | 2 з.е. (72 академических часов) |                             |

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Основы научных исследований» является формирование компетенций обучающегося в области основ научных исследований в сфере геотехники.

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)  |
|---|---|
| ПК-8.1 Формулирование целей, постановка задач исследования в сфере геотехнического и подземного строительства             | <b>Знает</b> принципы формулирования целей, постановки задач исследований в сфере геотехнического и подземного строительства<br><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> формулирования целей, постановки задач исследований в сфере геотехнического и подземного строительства  |
| ПК-8.2 Выбор метода и/или методики проведения исследований в сфере геотехнического и подземного строительства             | <b>Знает</b> методы и методики проведения исследований в сфере геотехнического и подземного строительства<br><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора методов и методики проведения исследований в сфере геотехнического и подземного строительства   |
| ПК-8.3 Составление технического задания, плана исследований геотехнических и подземных сооружений                         | <b>Знает</b> составные части технического задания, плана исследований геотехнических и подземных сооружений<br><b>Знает</b> принципы составления технического задания, плана исследований геотехнических и подземных сооружений<br><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления технического задания, плана исследований геотехнических и подземных сооружений |
| ПК-8.4 Определение перечня ресурсов, необходимых для проведения исследования  | <b>Знает</b> необходимые ресурсы для проведения исследований<br><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения перечня ресурсов, необходимых для проведения исследований   |
| ПК-8.5 Составление аналитического обзора научно-технической информации в сфере геотехнического и подземного строительства | <b>Знает</b> составные части аналитического обзора научно-технической информации в сфере геотехнического и подземного строительства<br><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления аналитического обзора научно-технической информации в сфере геотехнического и подземного строительства   |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)   |
|---|--|
| ПК-8.6 Разработка физических и/или математических моделей исследуемых объектов  | <b>Знает</b> основные физические и математические модели применяемые для расчетов в области геотехнического и подземного строительства<br><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> работы с физическими и математическими моделями для исследования объектов геотехнического и подземного строительства           |
| ПК-8.7 Проведение исследования в сфере геотехнического и подземного строительства в соответствии с его методикой                          | <b>Знает</b> этапы проведения исследований в геотехническом и подземном строительстве в соответствии с его методикой<br><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки методики проведения исследований в сфере геотехнического и подземного строительства   |
| ПК-8.8 Обработка результатов исследования и получение экспериментально-статистических моделей, описывающих поведение исследуемого объекта | <b>Знает</b> основные принципы обработки результатов исследований и получения экспериментально-статистических моделей, описывающих поведение исследуемого объекта<br><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> обработки результатов научного исследования в области геотехнического и подземного строительства    |
| ПК-8.9 Оформление аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования  | <b>Знает</b> правила оформления аналитических научно-технических отчетов по результатам научного исследования<br><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оформления аналитических научно-технических отчетов по результатам научных исследований   |
| ПК-8.10 Представление и защита результатов проведенных научных исследований, подготовка публикаций на основе принципов научной этики      | <b>Знает</b> порядок представления и защиты результатов проведенных научных исследований, подготовки публикаций на основе принципов научной этики<br><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> представления и защиты результатов проведенных научных исследований, подготовки публикаций на основе принципов этики |
| ПК-8.11 Контроль соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований   | <b>Знает</b> положения требований охраны труда при выполнении научных исследований   |

### Содержание дисциплины

| Наименование раздела дисциплины                                    | Тема и содержание  |
|--|--|
| <b>Научно-исследовательская деятельность в области геотехники.</b> | <i>Научно-исследовательская деятельность. Научное знание и научное исследование. Эмпирические исследования</i>   |
| <b>Этапы научно-исследовательской работы и ее планирование.</b>    | <i>Этапы научно-исследовательской работы и ее планирование. Методологический аппарат научной работы, требования к содержанию и результату. Выбор метода (методики) проведения исследования. Описание процесса и обсуждение результатов исследования. Апробация научных результатов. Оформление и представление результатов научных исследований. Методы исследования. Методы критического анализа. Поиск научной информации.</i> |

| АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ                           |                                  |   |
|--|----------------------------------|---|
| Шифр, наименование дисциплины                            | Б1.В.02                          | Инженерные изыскания в геотехническом строительстве |
| Код и наименование направления подготовки/ специальности | 08.04.01 Строительство           |   |
| Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)         | Геотехника                       |   |
| Уровень образования                                      | магистратура                     |   |
| Трудоемкость дисциплины                                  | 6 з.е. (216 академических часов) |   |

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Инженерные изыскания в геотехническом строительстве» является формирование компетенций обучающегося в сфере инженерных изысканий в геотехническом строительстве.

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)  |
|--|---|
| ПК-1.1 Оценка комплектности документации (проектной документации, результатов инженерных изысканий) об объекте экспертизы в геотехническом и подземном строительстве | <b>Знает</b> состав проектной документации для осуществления процесса экспертизы в геотехническом строительстве   |
|  | <b>Знает</b> требования, предъявляемые к формату оформления результатов инженерных изысканий в геотехническом строительстве   |
|  | <b>Имеет навык (начального уровня)</b> анализа состава проектной документации на соответствие требованиям проведения экспертизы строительства                       |
| ПК-1.2 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих предмет экспертизы в геотехническом и подземном строительстве                 | <b>Знает</b> перечень нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих процесс осуществления экспертизы в геотехническом строительстве.        |
|  | <b>Знает</b> нормативно-правовые и нормативно-технические документы в зависимости от типа проводимой экспертизы в геотехническом строительстве                      |
|  | <b>Имеет навык (начального уровня)</b> работы с нормативными документами правового и технического характера в геотехническом строительстве                          |
| ПК-1.3 Выбор методики проведения экспертизы  | <b>Знает</b> требования к оформлению экспертизы в области изыскательской и проектной документации в геотехническом строительстве                                    |
|  | <b>Знает</b> основные критерии, по которым проводится оценка обоснованности проектных решений в геотехническом строительстве  |
|  | <b>Имеет навык (начального уровня)</b> анализа предмета и целей экспертизы в геотехническом строительстве   |
| ПК-1.4 Оценка соответствия проектной документации и/или результатов инженерных   | <b>Знает</b> состав необходимой проектной документации и/или результатов инженерных изысканий для осуществления процесса экспертизы в геотехническом строительстве. |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)   |
|--|--|
| изысканий в геотехническом строительстве, деклараций безопасности геотехнических и подземных сооружений требованиям нормативных документов     | <b>Знает</b> основные требования, определяемые нормативно-правовыми и нормативно-техническими документами в геотехническом строительстве   |
|  | <b>Имеет навык (начального уровня)</b> оценки проектной документации и/или результатов инженерных изысканий на предмет ее соответствия требованиям нормативных документов для обеспечения безопасности геотехнических сооружений |
| ПК-1.5 Составление заключения по результатам экспертизы инженерных решений в сфере геотехнического и подземного строительства                  | <b>Знает</b> состав инженерных изысканий в сфере геотехнического строительства   |
|  | <b>Знает</b> основные требования к содержанию экспертного заключения   |
| ПК-2.1 Составление и контроль выполнения плана проведения инженерных изысканий для геотехнического и подземного строительства                  | <b>Знает</b> назначение и содержание технического задания на проведение инженерных изысканий для геотехнического строительства.  |
|  | <b>Знает</b> в зависимости от функциональности будущего объекта строительства выявлять необходимые требования для проведения инженерных изысканий и реконструкции подземных сооружений и конструкций.                            |
|  | <b>Имеет навык (начального уровня)</b> составления и осуществления контроля выполнения плана технического задания на проведение инженерных изысканий для строительства реконструкции подземных сооружений и конструкций.         |
| ПК-2.2 Выбор способов проведения изысканий для геотехнического и подземного строительства  | <b>Знает</b> основные методы инженерных изысканий для строительства и реконструкции подземных сооружений и конструкций   |
|  | <b>Имеет навык (начального уровня)</b> выбора и комплексирования методов инженерных изысканий подземных сооружений и сооружений нулевого цикла.  |
|  | <b>Имеет навык (основного уровня)</b> оценки результатов инженерных изысканий для строительства и реконструкции подземных сооружений и конструкций   |
| ПК-2.3 Разработка методических рекомендаций, инструкций для проведения инженерных изысканий в сфере геотехнического и подземного строительства | <b>Знает</b> основные нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие проектную деятельность в сфере строительства и реконструкции подземных сооружений и конструкций.                                      |
|  | <b>Имеет навык (начального уровня)</b> разработки методических рекомендаций, инструкций для проведения инженерных изысканий в сфере геотехнического строительства  |
| ПК-2.4 Определение потребности в материально-технических ресурсах для проведения инженерных изысканий  | <b>Знает</b> основные потребности в материально-технических ресурсах для проведения инженерных изысканий подземных сооружений и сооружений нулевого цикла.   |
| ПК-2.5 Проведение инструктажа работников и контроль соблюдения ими регламентов, инструкций проведения изысканий                                | <b>Знает</b> содержание инструкций при проведении инженерных изысканий для строительства подземных сооружений и сооружений нулевого цикла..  |
|  | <b>Имеет навык (начального уровня)</b> проведения инструктажа работников и контроль соблюдения ими регламентов и инструкций проведения изысканий   |
| ПК-2.6 Составление плана метрологического контроля   | <b>Знает</b> основные средства измерений, применяемых для проведения изысканий и обследований  |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)   |
|---|--|
| средств измерений, применяемых для проведения изысканий и обследований  | <b>Имеет навык (начального уровня)</b> по составлению плана метрологического контроля средств измерений, применяемых для проведения изысканий и обследований   |
|   | <b>Имеет навык (начального уровня)</b> проверки средств измерений, применяемых для проведения изысканий и обследований   |
| ПК-2.7 Контроль проведения инженерных изысканий для геотехнического и подземного строительства, контроль документации о проведении изыскательских работ | <b>Знает</b> виды работ при проведении инженерных изысканий для геотехнического строительства.   |
|   | <b>Имеет навык (основного уровня)</b> осуществлять контроль видов работ при проведении инженерных изысканий для геотехнического строительства  |
|   | <b>Имеет навык (основного уровня)</b> контроля документации о проведении изыскательских работ  |
| ПК-2.8 Составление отчётной документации по результатам инженерных изысканий для геотехнического и подземного строительства                             | <b>Знает</b> основные разделы отчётной документации результатов инженерных изысканий для геотехнического строительства   |
|   | <b>Имеет навык (основного уровня)</b> анализировать полученные результаты инженерных изысканий для геотехнического строительства   |
|   | <b>Имеет навык (основного уровня)</b> составления заключения по результатам инженерных изысканий для геотехнического строительства   |
| ПК-2.9 Контроль соблюдения требований охраны труда при проведении инженерных изысканий для геотехнического строительства                                | <b>Знает</b> основные нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие охрану труда при проведении инженерных изысканий для строительства и реконструкции подземных сооружений и конструкций |
|   | <b>Имеет навык (начального уровня)</b> проводить контроль над соблюдением требований охраны труда при проведении инженерных изысканий для строительства и реконструкции подземных сооружений и конструкций       |
|   | <b>Имеет навык (начального уровня)</b> разработки документов за соблюдением охраны труда при проведении инженерных изысканий для строительства и реконструкции подземных сооружений и конструкций                |
| ПК-3.1 Составление технического задания по результатам проведения инженерных изысканий для геотехнического строительства                                | <b>Знает</b> назначение и содержание технического задания для проведения инженерных изысканий для геотехнического строительства  |
|   | <b>Имеет навык (основного уровня)</b> на основании технического задания составить программу изысканий для выполнения инженерных изысканий для геотехнического строительства                                      |
|   | <b>Имеет навык (основного уровня)</b> сбора и анализа данных для выполнения программы инженерных изысканий для геотехнического строительства   |
| ПК-3.2 Оценка результатов инженерных изысканий для геотехнического и подземного строительства   | <b>Знает</b> основные требования по сбору и анализу архивных материалов инженерных изысканий геотехнического строительства   |
|   | <b>Имеет навык (основного уровня)</b> применить критерии для выбора оптимального состава инженерных изысканий для геотехнического строительства  |
|   | <b>Имеет навык (основного уровня)</b> составления отчета результатов инженерных изысканий для геотехнического строительства  |



## Содержание дисциплины

| Наименование раздела дисциплины  | Тема и содержание  |
|--|--|
| <p><b>Комплексные инженерные изыскания в строительстве. Основные понятия.</b></p>  | <p><i>Инженерные изыскания первый цикл в составе строительного производства, специальный вид производственной и исследовательской деятельности в составе строительной отрасли. Виды инженерных изысканий. Стадии инженерных изысканий в строительстве. Документы для организации проведения и экспертизы результатов инженерных изысканий.</i></p>   |
| <p><b>Инженерно-геологическая, инженерно-геодезическая, гидрометеорологическая и инженерно-экологическая информация о природной среде для строительства, получаемая при изысканиях</b></p> | <p><i>Требования по изысканиям Градостроительного кодекса РФ (Федеральный закон №190-ФЗ от 29.12.2004 г., в ред. Федерального закона №210-ФЗ от 31.12.2005 г.), Постановления Правительства РФ №20 от 19.01.2006 г. «Об инженерных изысканиях для подготовки проектной документации строительства, реконструкции объектов капитального строительства». Буровые скважины. Понятие RQD. Общее понятие о геофизических методах и их классификация. Геотермические наблюдения. Мониторинг за деформациями масс горных пород на склонах и откосах. Основные виды работ при мониторинге за оползневыми деформациями. Назначение отчётных материалов. Их состав в соответствии с нормативными документами. Инженерно-геологические элементы (ИГЭ). Нормативные и расчётные показатели физико-механических свойств грунтов в массиве. Особенности инженерных изысканий для промышленного и гражданского строительства, гидротехнического речного и морского строительства, для орошения и осушения площадей, для реконструкции и реставрации зданий и сооружений, для подземного строительства, дорожного строительства, для строительства трубопроводов, линий электропередач, различных линейных сооружений, поисков и разведки месторождений местных строительных материалов и подземных вод питьевого водоснабжения.</i></p> <p><i>Понятие об инженерно-геодезической информации, мониторинга как продукта ИГИ, потребляемого проектировщиками, конструкторами, специалистами, эксплуатирующими здание или сооружение и др. Виды и состав отчётных инженерно-геодезических материалов. Технические задания на инженерно-геодезические изыскания и на другие практические задачи.</i></p> <p><i>Гидрология, разделы гидрологии. Метеорология. Гидрометрия. Гидрография. Связь гидрологии с метеорологией, гидрогеологией, геоморфологией. Основные понятия в гидрологии суши и моря. Инженерная гидрология. Строительная климатология.</i></p> <p><i>Перечень, особенности и оценка методов инженерно-экологических изысканий. Мероприятия по ликвидации радиационного воздействия, воздействия химических веществ и биологических агентов.</i></p> <p><i>Требования к тарировке оборудования для измерений. Математическая обработка результатов измерений. Расчеты показателей изысканий.</i></p> |

|  |   |
|--|---|
| <p><b>Методы комплексных инженерно-геологических изысканий для строительства</b></p> | <p><i>Сбор и обработка информации о техническом состоянии конструкций объекта геотехнического строительства. Составление программы, плана проведения мониторинга за состоянием объекта геотехнического строительства и окружающей среды</i></p> <p><i>Осуществление и контроль натурных наблюдений за техническим состоянием объекта геотехнического строительства и окружающей среды</i></p> <p><i>Оценка технического состояния объекта геотехнического строительства</i></p> <p><i>Оценка безопасности объекта геотехнического строительства, включая определение возможных источников опасности. Выявление возможных причин аварий и отказов объекта геотехнического строительства. Выбор вариантов технических решений по приведению состояния объекта геотехнического строительства к условиям безопасной эксплуатации</i></p>  |
| <p><b>Организация, проведение и отчётность инженерных изысканий</b></p>              | <p><i>Формулирование целей, постановка задач исследования в сфере геотехнического строительства и геоэкологии. Выбор метода и/или методики проведения исследований в сфере геотехнического строительства и геоэкологии. Составление технического задания, плана исследований геотехнических сооружений и окружающей среды.</i></p> <p><i>Определение перечня ресурсов, необходимых для проведения исследования. Разработка физических и/или математических моделей исследуемых объектов.</i></p> <p><i>Проведение исследования в сфере геотехники и геоэкологии в соответствии с его методикой. Обработка результатов исследования и получение экспериментально-статистических моделей, описывающих поведение исследуемого объекта. Оформление аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования.</i></p> <p><i>Контроль соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований.</i></p> |

| АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ                           |                                   |                                       |
|--|-----------------------------------|---------------------------------------|
| Шифр, наименование дисциплины                            | Б1.В.03                           | Проектирование фундаментов (спецкурс) |
| Код и наименование направления подготовки/ специальности | 08.04.01 Строительство            |                                       |
| Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)         | Геотехника                        |                                       |
| Уровень образования                                      | магистратура                      |                                       |
| Трудоемкость дисциплины                                  | 11 з.е. (396 академических часов) |                                       |

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Проектирование фундаментов (спецкурс)» является формирование компетенций обучающегося в области проектирования и строительства оснований и фундаментов.

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)   |
|--|--|
| ПК-1.1 Оценка комплектности документации (проектной документации, результатов инженерных изысканий) об объекте экспертизы в геотехническом и подземном строительстве | <b>Знает</b> состав проектной документации геотехнических сооружений<br><b>Знает</b> состав данных инженерных изысканий, необходимых для проектирования геотехнических сооружений<br><b>Знает</b> состав документов, представляемых на экспертизу<br><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения состава данных инженерных изысканий, необходимых для проектирования геотехнических сооружений<br><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> по подбору документов, представляемых на экспертизу |
| ПК-1.2 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих предмет экспертизы в геотехническом и подземном строительстве                 | <b>Знает</b> перечень нормативно-правовых документов, устанавливающих требования к геотехническим сооружениям<br><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> поиска нормативно-технических документов для экспертизы проектных решений геотехнических сооружений  |
| ПК-1.3 Выбор методики проведения экспертизы  | <b>Знает</b> требования к оформлению проектной документации, представляемой на экспертизу<br><b>Знает</b> основные критерии, по которым производится оценка обоснованности проектных решений<br><b>Знает</b> рациональную последовательность изучения проектной документации<br><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> установления рациональной последовательности изучения проектной документации   |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)   |
|---|--|
|   | <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> определения критериев, по которым производится оценка обоснованности проектных решений  |
| ПК-1.4 Оценка соответствия проектной документации и/или результатов инженерных изысканий в геотехническом строительстве, деклараций безопасности геотехнических и подземных сооружений требованиям нормативных документов | <p><b>Знает</b> как обеспечить соответствие проектной документации требованиям безопасности геотехнических сооружений</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> применения рекомендуемых нормативно-технических документов для экспертизы проектных решений геотехнических сооружений</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки достаточности исходных данных для проектирования геотехнических сооружений</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки соответствия проектной документации требованиям геотехнических норм</p>   |
| ПК-1.5 Составление заключения по результатам экспертизы инженерных решений в сфере геотехнического и подземного строительства   | <p><b>Знает</b> основные требования к составу экспертного заключения</p> <p><b>Знает</b> основные требования к содержанию экспертного заключения</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по составлению заключения в сфере геотехнического строительства</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> по анализу результатов экспертизы инженерных решений в сфере геотехнического строительства</p>   |
| ПК-3.1 Составление технического задания по результатам проведения инженерных изысканий для геотехнического строительства  | <p><b>Знает</b> состав инженерных изысканий для проектирования геотехнических сооружений</p> <p><b>Знает</b> требования к составлению технического задания для проведения инженерных изысканий для геотехнического строительства</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> установления требований к составлению технического задания на проведение инженерных изысканий для геотехнического строительства</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления технического задания на проведение инженерных изысканий для геотехнического строительства</p>  |
| ПК-3.2 Оценка результатов инженерных изысканий для геотехнического и подземного строительства   | <p><b>Знает</b> основные показатели прочности и деформируемости грунтов, способы их определения</p> <p><b>Знает</b> основные показатели фильтрационного режима сооружений и их оснований, способы их определения</p> <p><b>Знает</b> инженерно-геологические процессы, происходящие в природной среде до и после строительства геотехнических сооружений</p> <p><b>Знает</b> основные гидрологические параметры водного режима рек, необходимые для проектирования геотехнических сооружений</p> <p><b>Знает</b> показатели климатических условий района строительства, необходимые для проектирования геотехнических сооружений</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки достаточности исходных данных для проектирования геотехнических сооружений</p> |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)  |
|--|---|
| ПК-3.3 Выбор нормативных документов, устанавливающих требования к проектным решениям объектов геотехнического и подземного строительства | <p><b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, устанавливающих требования к геотехническим сооружениям</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> поиска нормативно-технических документов для экспертизы проектных решений геотехнических сооружений</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> по выбору требуемых нормативных документов для проектирования геотехнических объектов</p>                               |
| ПК-3.4 Составление плана работ по проектированию объектов геотехнического строительства  | <p><b>Знает</b> стадии проектирования геотехнических сооружений</p> <p><b>Знает</b> состав работ по проектированию геотехнических сооружений на различных стадиях проектирования</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления перечня работ по проектированию геотехнических сооружений</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора последовательности проектирования геотехнических сооружений и их комплексов</p>   |
| ПК-3.5 Составление и проверка заданий на подготовку проектной документации объектов геотехнического и подземного строительства           | <p><b>Знает</b> основные требования к техническим решениям геотехнических сооружений</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> анализа требований задания на проектирование</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> проверки заданий на подготовку проектной документации объектов геотехнического строительства</p>  |
| ПК-3.6 Выбор и сравнение вариантов проектных технических решений объектов геотехнического и подземного строительства                     | <p><b>Знает</b> типы конструкций геотехнических сооружений, их устройство, преимущества и недостатки</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> конструирования геотехнических сооружений</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> сравнения вариантов проектных технических решений объектов геотехнического строительства</p>   |
| ПК-3.7 Составление исходных требований для разработки смежных разделов проекта объектов геотехнического и подземного строительства       | <p><b>Знает</b> задачи, решаемые в смежных разделах проекта геотехнических сооружений</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> анализа состава смежных разделов разделам проекта геотехнического строительства</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления исходных требований к смежным разделам проекта геотехнического строительства</p>   |
| ПК-3.8 Выбор и сравнение вариантов проектных организационно-технологических решений геотехнического и подземного строительства           | <p><b>Знает</b> основные технико-экономические показатели геотехнических сооружений</p> <p><b>Знает</b> варианты технических решений геотехнических сооружений,</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора проектных организационно-технологических решений геотехнических сооружений</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> сравнения проектных организационно-технологических решений геотехнического строительства</p> |
| ПК-3.9 Определение потребности в материально-технических и трудовых ресурсах для строительства (реконструкции)                           | <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения потребности в материально-технических и трудовых ресурсах для строительства (реконструкции) объекта геотехнического строительства</p>  |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)   |
|---|--|
| объекта геотехнического и подземного строительства  |  |
| ПК-3.10 Проверка проектной и рабочей документации объектов геотехнического и подземного строительства на соответствие требованиям нормативных документов                | <p><b>Знает</b> состав проектной и рабочей документации объектов геотехнического строительства, которая проверяется</p> <p><b>Знает</b> требования нормативных документов по проектной и рабочей документации объектов геотехнического строительства</p> <p><b>Имеет навыки начального уровня</b> проверки рабочей документации требованиям норм</p> <p><b>Имеет навыки основного уровня</b> проверки проектной документации на соответствие требованиям норм</p>  |
| ПК-3.11 Оценка соответствия проектных решений объектов геотехнического и подземного строительства требованиям технического задания и требованиям нормативных документов | <p><b>Знает</b> правила оформления проектной и рабочей документации геотехнических сооружений</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оформления проектной документации геотехнических сооружений с помощью систем автоматизированного проектирования</p> <p><b>Знает</b> нормативные требования к проектным решениям геотехнических сооружений</p> <p><b>Имеет навыки начального уровня</b> проверки проектных решений геотехнических сооружений на соответствие требованиям технического задания</p> <p><b>Имеет навыки основного уровня</b> проверки проектных решений геотехнических сооружений на соответствие требованиям норм</p>  |
| ПК-4.1 Сбор данных для выполнения расчётного обоснования проектных решений объекта геотехнического и подземного строительства   | <p><b>Знает</b> перечень исходных данных необходимых для выполнения расчётов геотехнических сооружений</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> определения нагрузок на геотехнические сооружения</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> анализа достаточности данных для выполнения расчётного обоснования проектных решений объекта геотехнического строительства</p>  |
| ПК-4.2 Выбор метода и методики выполнения расчётного обоснования проектного решения объекта геотехнического и подземного строительства, составление расчётной схемы     | <p><b>Знает</b> задачи выполнения расчётного обоснования геотехнических сооружений</p> <p><b>Знает</b> методы выполнения расчётов геотехнических сооружений, их преимущества и недостатки, области рационального применения</p> <p><b>Знает</b> теоретические основы и методики расчетов геотехнических сооружений</p> <p><b>Знает</b> нагрузки и воздействия на геотехнические сооружения</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления расчётной схемы восприятия геотехническим сооружением нагрузок</p> <p><b>Имеет навыки начального уровня</b> выбора метода выполнения расчётов геотехнических сооружений, их преимущества и недостатки, области рационального применения</p> <p><b>Имеет навыки основного уровня</b> составления расчётной схемы восприятия геотехническим сооружением нагрузок</p> |
| ПК-4.3 Выполнение расчетного обоснования проектного решения объекта геотехнического и   | <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выполнения расчётов геотехнических сооружений   |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)   |
|--|--|
| подземного строительства и документирование его результатов  | <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> документирование результатов расчетного обоснования проектного решения геотехнического сооружения   |
| ПК-4.4 Оценка соответствия проектных решений объекта геотехнического и подземного строительства требованиям нормативных документов на основе результатов расчётного обоснования, оценка достоверности результатов расчётного обоснования | <b>Знает</b> требования нормативных документов по расчету геотехнических сооружений<br><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки результатов расчетов геотехнических сооружений<br><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки соответствия проектных решений объекта геотехнического строительства требованиям нормативных документов на основе результатов расчётного обоснования |
| ПК-4.5 Выбор варианта проектных решений объектов геотехнического и подземного строительства на основе технико-экономического сравнения вариантов   | <b>Знает</b> основные технико-экономические показатели объектов геотехнического строительства<br><b>Имеет навыки начального уровня</b> определения технико-экономических показателей проектов геотехнических объектов<br><b>Имеет навыки основного уровня</b> выбора варианта проекта подземного строительства на основе сравнения технико-экономических показателей                       |
| ПК-6.1 Составление плана работ по контролю производственных процессов, по контролю их результатов на объекте геотехнического и подземного строительства  | <b>Знает</b> состав мероприятий по контролю производственных процессов, по контролю их результатов на объекте геотехнического строительства<br><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> планирования контроля строительных процессов<br><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> контроля и планирования строительных процессов в геотехнике, а также их результатов                          |
| ПК-6.2 Проверка комплектности документов в проекте производства работ при выполнении строительного контроля  | <b>Знает</b> состав документации, которые проверяются в процессе осуществления авторского надзора<br><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проверки комплектности документов в проекте производства работ при строительном контроле<br><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> предоставления исполнительной отчетности при выполнении строительного контроля                             |
| ПК-6.3 Визуальный контроль состояния возводимых объектов геотехнического и подземного строительства, технологий выполнения строительно-монтажных работ и технический осмотр результатов проведения работ                                 | <b>Знает</b> состав визуального контроля состояния возводимых объектов геотехнического строительства и технический осмотр результатов проведения работ<br><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выполнения авторского и технического надзора на строительстве объектов  |
| ПК-6.4 Оценка состава и объёма выполненных строительно-монтажных и геотехнических работ на объекте геотехнического и подземного строительства  | <b>Знает</b> правила оценки строительных дефектов<br><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки состава выполненных строительно-монтажных работ<br><b>Имеет навыки основного уровня</b> оценки объема строительно-монтажных работ  |
| ПК-6.5 Документирование результатов освидетельствования строительно-монтажных работ на   | <b>Знает</b> состав и правила оформления документов по результатам освидетельствования строительно-монтажных и работ<br><b>Знает</b> правила ведения журнала авторского надзора  |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)   |
|---|--|
| объекте геотехнического и подземного строительства  | <b>Имеет навыки начального уровня</b> ведения журнала авторского надзора,<br><b>Имеет навыки основного уровня</b> освидетельствования строительно-монтажных работ на объекте геотехнического строительства   |
| ПК-6.6 Оценка соответствия технологии и результатов строительно-монтажных работ проектной документации, требованиям технических регламентов, результатам инженерных изысканий                                   | <b>Знает</b> функции проектировщика при осуществлении авторского надзора<br><b>Знает</b> как сопоставлять технологию и результаты строительно-монтажных работ с проектом<br><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> по внесению предложений по изменению проекта для обеспечения соответствия результатам инженерных изысканий  |
| ПК-6.7 Подготовка предложений по корректировке проектной документации по результатам освидетельствования строительно-монтажных работ  | <b>Знает</b> условия и причины, определяющие необходимость внесения изменений в рабочую документацию<br><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> освидетельствования результатов строительно-монтажных работ<br><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> подготовки предложений по корректировке проектной документации на основе освидетельствования результатов строительно-монтажных работ |
| ПК 7.1 Контроль разработки проекта производства работ для строительства или реконструкции объекта геотехнического и подземного строительства  | <b>Знает</b> технологическую последовательность возведения подземных сооружений<br><b>Имеет навыки начального уровня</b> контроля за разработкой проекта производства работ для строительства объекта геотехнического строительства<br><b>Имеет навыки основного уровня</b> контроля за разработкой проекта производства работ для реконструкции объекта геотехнического строительства     |
| ПК 9.1 Входной контроль проектной документации в процессе строительства и реконструкции геотехнического и подземного сооружения   | <b>Знает</b> строительные нормы реконструкции зданий и сооружений<br><b>Имеет навыки начального уровня</b> входного контроля проектной документации в процессе строительства и реконструкции геотехнического сооружения<br><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> установки состава входного контроля проектной документации при подземном строительстве                                   |
| ПК 9.2 Контроль соблюдения технологии осуществления строительно-монтажных работ на объекте геотехнического и подземного строительства, разработка мероприятий по устранению причин отклонений результатов работ | <b>Знает</b> технологию возведения подземных сооружений<br><b>Имеет навыки начального уровня</b> контроля за соблюдением технологии осуществления строительно-монтажных работ на объекте геотехнического строительства.<br><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> контроля разработки мероприятий по устранению причин отклонений результатов работ  |

### Содержание дисциплины

| Наименование раздела дисциплины   | Тема и содержание  |
|---|--|
| <b>Основные положения по проектированию оснований, фундаментов высотных зданий и сооружений и</b> | <i>Основные понятия и определения. Задачи курса<br/>Основные положения по проектированию оснований, фундаментов и ограждающих конструкций зданий и сооружений с развитой подземной частью. Классификация оснований и фундаментов высотных зданий и сооружений.</i> |



|   |   |
|---|---|
| <p><b>зданий и сооружений с развитой подземной частью.</b></p>  | <p><i>Вариантность в выборе типа оснований и вида фундаментов. Техничко-экономические факторы, определяющие выбор типа оснований, вида и глубины заложения фундаментов.</i></p> <p><i>Исходные данные для проектирования оснований и фундаментов. Нагрузки и воздействия.</i></p> <p><i>Основные требования к инженерно–геологическим изысканиям и обследованию площадки строительства ответственных сооружений, включая окружающую застройку. Выбор типа фундаментов и ограждающих конструкций в зависимости от инженерно–геологических и гидрогеологических условий площадки строительства.</i></p> <p><i>Основные положения проектирования оснований и фундаментов по предельным состояниям. Виды предельных состояний.</i></p> <p><i>Нормативно-законодательные акты и стандарты, используемые при проектировании, устройстве, и эксплуатации оснований и фундаментов высотных зданий и сооружений.</i></p> |
| <p><b>Выбор типа фундаментов и ограждающих конструкций в зависимости от конструктивных особенностей подземной части зданий и сооружений, инженерно-геологических и гидрогеологических условий площадки строительства.</b></p> | <p><i>Особенности инженерно-геологических изысканий для ВЗиС. Виды и конструкции фундаментов ВЗиС.</i></p> <p><i>Выбор глубины заложения фундамента с учетом инженерно-геологических и гидрогеологических условий площадки строительства, конструктивных характеристик сооружений и эксплуатационных требований к ним.</i></p> <p><i>Составление программы инженерно-геологических изысканий, в том числе испытания грунтов в полевых и лабораторных условиях в зависимости от конструктивных особенностей зданий (этажность, подземная часть).</i></p> <p><i>Особенности строительства вблизи существующих зданий и сооружений. Выбор типа, конструкции и материала фундаментов. Методы устройства и испытания свай ВЗиС (метод Остерберга). Подготовка под фундаментную плиту.</i></p> <p><i>Виды и конструкции фундаментов.</i></p>  |
| <p><b>Методы строительства зданий и сооружений с развитой подземной частью.</b></p>   | <p><i>Обустройство наземных зданий окружающей застройки (в пределах зоны влияния), подземных сооружений и коммуникаций средствами контроля их перемещений в строительный период нового сооружения.</i></p> <p><i>Обустройство окружающего подземную часть возводимого сооружения массива грунта (в пределах активной зоны деформации) средствами измерения его напряженно-деформационного состояния, средствами фиксации изменения гидрогеологического режима.</i></p> <p><i>Методы уменьшения деформации фундаментов сооружений окружающей застройки (подземных сооружений и средств коммуникаций), обусловленной разработкой котлована под новое строительство, изменением гидрогеологического режима, строительством ответственных сооружений.</i></p> <p><i>Методы контроля качества работ по устройству ограждающей конструкции и по водозащитным мероприятиям.</i></p>                                    |
| <p><b>Методы устройства и расчета ограждающих конструкций котлована с учетом их</b></p>   | <p><i>Обустройство наземных зданий окружающей застройки (в пределах зоны влияния), подземных сооружений и</i></p>   |

|   |  |
|---|--|
| <p><b>взаимодействия с грунтовым массивом.</b></p>  | <p><i>коммуникаций средствами контроля их перемещений в строительный период нового сооружения.</i></p> <p><i>Обустройство окружающего подземную часть возводимого сооружения массива грунта (в пределах активной зоны деформации) средствами измерения его напряженно-деформационного состояния, средствами фиксации изменения гидрогеологического режима.</i></p> <p><i>Методы уменьшения деформации фундаментов сооружений окружающей застройки (подземных сооружений и средств коммуникаций), обусловленной разработкой котлована под новое строительство, изменением гидрогеологического режима, строительством ответственных сооружений.</i></p> <p><i>Методы контроля качества работ по устройству ограждающей конструкции и по водозащитным мероприятиям.</i></p>   |
| <p><b>Современные методы расчёта и проектирования фундаментов и подземных частей зданий и сооружений.</b></p> | <p><i>Основные геотехнические программные комплексы для расчета напряженно-деформированного состояния комплекса: основание - фундамент – ограждающая конструкция (подземная и надземная части зданий и сооружений).</i></p> <p><i>Расчет по двум группам предельных состояний: по первой группе – по прочности грунтов и несущей способности оснований и конструкций фундаментов, и подземной части здания; по второй группе – по деформациям (осадкам, их относительной разности, кренам, отклонениям центра тяжести здания от вертикали) и по пригодности к нормальной эксплуатации.</i></p> <p><i>Расчеты НДС подземной части и окружающей застройки.</i></p> <p><i>Выбор геомеханической модели грунта в соответствии с результатами ИГ и ГГ изысканий, конструктивных особенностей ВЗиС и расчетных параметров деформируемости и прочности массива грунтов.</i></p> <p><i>Примеры расчета НДС массива грунта с учетом областей зон влияния и их анализ.</i></p> |
| <p><b>Прогнозирование НДС подземной части зданий и сооружений на плитном и плитно-свайном фундаменте.</b></p> | <p><i>Расчет осадок плитных фундаментов по СП (метод послойного суммирования, с учетом разномодульной системы деформирования основания; метод линейно деформируемого слоя ограниченной мощности; прогноз развития осадок во времени).</i></p> <p><i>Определение несущей способности одиночной буронабивной сваи большой длины. Метод приведенного модуля деформации свайно-грунтового массива при расчете осадки и крена свайно-плитного фундамента в зависимости от шага свай. Примеры определения приведенного модуля и расчета свайно-плитного фундамента. Назначение предельных деформаций ВЗиС, Современные методы расчета НДС массива грунта, вмещающего конструкции подземной части ответственных сооружений на плитном фундаменте.</i></p> <p><i>Современные методы расчета НДС массива грунта, вмещающего конструкции подземной части зданий и сооружений на плитно – свайном фундаменте.</i></p>   |
| <p><b>Защита котлована от затопления. Водопонижение. Устройство противодиффузионной</b></p>                   | <p><i>Водопонижение как основной этап строительства подземной части ВЗиС.</i></p> <p><i>Обеспечение защиты котлована от попадания поверхностных вод (за счет применения систем</i></p>   |

|  |   |
|--|---|
| <p><b>завесы вокруг котлована и под дном котлована.</b><br/> <b>Гидроизоляция подземной части зданий и сооружений, вопросы её долговечности.</b></p>                     | <p>водоотвода, зумпфов, дренажей), исключение притока воды в котлован через его дно и борта (путем устройства системы водопонижения с применением водопонижающих скважин либо иглофильтровых установок, а также устройство противодиффузионных экранов, завес; замораживание грунтов).</p> <p>Наблюдение за уровнем подземных вод за ограждающей конструкцией в скважинах в период строительства и эксплуатации ВЗиС.</p> <p>Устройство дренажных систем в период эксплуатации зданий с развитой подземной частью.</p> <p>Применение расширяющих добавок для замены гидроизоляции (способ основан на использовании водонепроницаемого бетона с компенсированной усадкой).</p> <p>Гидроизоляция стен и фундаментов заглубленной части зданий и сооружений.</p>   |
| <p><b>Опасные геологические процессы (ОГП) и их влияние на устойчивость оснований ВЗиС. Инженерные методы преобразования механических свойств грунтов основания.</b></p> | <p>К ОГП в пределах г. Москвы и Московской области относятся: суффозия (механическая и химическая), карстообразование, разжижение мелкозернистых водонасыщенных песков, виброползучесть при динамическом воздействии наземного транспорта и от метрополитена.</p> <p>Суффозионная неустойчивость НДС основания ВЗиС может привести к дополнительным осадкам и кренам фундаментов.</p> <p>Инженерные методы повышения суффозионной устойчивости оснований ВЗиС:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-организация благоприятных условий дренирования, водозащита, водоотведение с целью уменьшения градиентов фильтрации грунтовых вод;</li> <li>-инъекционное закрепление опасных зон грунта основания с целью повышения суффозионной устойчивости (механической, химической).</li> </ul> <p>Методы борьбы с карстообразованием. Заполнение карстовых пустот цементным или цементно-песчаным раствором.</p> <p>Управление контактным напряжением за счет тампонирующего контакта (подошва фундаментной плиты - несущий слой основания) жестким цементным раствором.</p> <p>Методы глубинного усиления (песчаные сваи, электроразрядный метод и др.).</p> <p>Армирование основания с упрочнением по методике образования «геомассива».</p> |
| <p><b>Геотехнический мониторинг и обеспечение геомеханической безопасности зданий и сооружений.</b></p>  | <p>Проведение геотехнического мониторинга оснований и фундаментов ответственных сооружений для своевременного обнаружения негативных явлений и для разработки мер по их ликвидации и стабилизации.</p> <p>Обеспечение геомеханической безопасности зданий повышенной ответственности с помощью создания специальных служб мониторинга, располагающих современным геотехническим оборудованием, в том числе и по непосредственному управлению напряженно-деформированным состоянием грунтов оснований ответственных сооружений в процессе их строительства и эксплуатации.</p>   |

**Строительный контроль и  
технический надзор в сфере  
геотехнического  
строительства**

*Контроль производственных процессов на объекте  
геотехнического строительства.  
Документирование результатов освидетельствования  
строительно-монтажных работ на объекте  
геотехнического строительства*

| АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ                           |                                  |   |
|--|----------------------------------|---|
| Шифр, наименование дисциплины                            | Б1.В.04                          | Механика грунтов в высотном и подземном строительстве |
| Код и наименование направления подготовки/ специальности | 08.04.01 Строительство           |   |
| Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)         | Геотехника                       |   |
| Уровень образования                                      | магистратура                     |   |
| Трудоемкость дисциплины                                  | 5 з.е. (180 академических часов) |   |

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Механика грунтов в высотном и подземном строительстве» является формирование компетенций обучающегося в области изучения методов количественной оценки напряженно-деформированного состояния неоднородных массивов грунтов, вмещающих подземную часть зданий и сооружений повышенной ответственности, а также окружающих зданий и подземных коммуникаций, в том числе осадок и кренов фундаментов, перемещений ограждающих конструкций.

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)  |
|---|---|
| ПК-4.1 Сбор данных для выполнения расчётного обоснования проектных решений объекта геотехнического и подземного строительства                                       | <b>Знает</b> состав исходной документации для проведения расчетного обоснования решений объекта геотехнического строительства                           |
|   | <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по сбору исходной документации для проектирования объекта геотехнического строительства                         |
| ПК-4.2 Выбор метода и методики выполнения расчётного обоснования проектного решения объекта геотехнического и подземного строительства, составление расчётной схемы | <b>Знает</b> основные методы выполнения расчётного обоснования проектного решения объекта геотехнического строительства                                 |
|   | <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по определению метода и выбору методик выполнения расчетного обоснования объектов геотехнического строительства |
| ПК-4.3 Выполнение расчетного обоснования проектного решения объекта геотехнического и подземного строительства и документирование его результатов                   | <b>Знает</b> требования к выполнению и оформлению расчетного обоснования проектной документации, представляемой на экспертизу                           |
|   | <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по применению основных расчетных методов  |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)  |
|--|---|
| ПК-4.4 Оценка соответствия проектных решений объекта геотехнического и подземного строительства требованиям нормативных документов на основе результатов расчётного обоснования, оценка достоверности результатов расчётного обоснования | <b>Знает</b> основные требования к составу экспертного заключения   |
|  | <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения рекомендуемых нормативно-технических документов для экспертизы проектных решений для геотехнических расчетов |
| ПК-8.1 Формулирование целей, постановка задач исследования в сфере геотехнического и подземного строительства  | <b>Знает</b> основные требования к результатам проводимых работ по с целью постановки задач для их достижения   |
|  | <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по формированию основных целей и задач в зависимости от вида сооружения   |
| ПК-8.2 Выбор метода и/или методики проведения исследований в сфере геотехнического строительства и геоэкологии   | <b>Знает</b> состав инженерных изысканий для проектирования геотехнических сооружений   |
|  | <b>Знает</b> требования к оформлению технического задания для проведения инженерных изысканий для геотехнического строительства                                 |
|  | <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по выполнению исследований для геотехнического строительства поведение исследуемого объекта                             |
| ПК-8.3 Составление технического задания, плана исследований геотехнических и подземных сооружений  | <b>Знает</b> основные показатели прочности и деформируемости грунтов, способы их определения  |
|  | <b>Знает</b> основные методы проведения испытаний   |
|  | <b>Знает</b> инженерно-геологические процессы, происходящие в природной среде до и после геотехнического строительства  |
|  | <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по формированию основных положения технического задания для выполнения проектно-изыскательских работ                    |
| ПК-8.4 Определение перечня ресурсов, необходимых для проведения исследования   | <b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, устанавливающих требования к геотехническому строительству   |
|  | <b>Знает</b> основные расчетные методы используемые в исследованиях, в том числе расчетные программные комплексы  |
|  | <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> постановки и решения задач с использованием современных численных и инженерных методов                                  |
|  | <b>Знает</b> методы проведения исследований и необходимое материально-техническое обеспечение   |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)  |
|---|---|
|   | <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> поиска нормативно-технических документов для экспертизы проектных решений геотехнического строительства                           |
| ПК-8.5 Составление аналитического обзора научно-технической информации в сфере геотехнического и подземного строительства                 | <b>Знает</b> стадии и методы поиска и составления аналитического обзора   |
| ПК-8.6 Разработка физических и/или математических моделей исследуемых объектов  | <b>Знает</b> основные требования к разработке моделей исследуемых объектов  |
|   | <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по назначению граничных и начальных условий расчета при проектировании геотехнических объектов                                    |
| ПК-8.7 Проведение исследования в сфере геотехнического и подземного строительства в соответствии с его методикой                          | <b>Знает</b> основные принципы проведения исследований в сфере геотехники и геоэкологии   |
| ПК-8.8 Обработка результатов исследования и получение экспериментально-статистических моделей, описывающих поведение исследуемого объекта | <b>Знает</b> методы обработки результатов исследований  |
|   | <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по обработке результатов исследований   |
| ПК-8.9 Оформление аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования  | <b>Знает</b> правила оформления результатов научно-технической деятельности   |
|   | <b>Знает</b> основную структуру научно-технического отчета  |
|   | <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по составлению научно-технических отчетов   |
| ПК-8.10 Представление и защита результатов проведенных научных исследований, подготовка публикаций на основе принципов научной этики      | <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки соответствия самостоятельно выполненных проектных решений геотехнического строительства требованиям нормативных документов |
| ПК-8.11 Контроль соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований   | <b>Знает</b> требования охраны труда при выполнении исследований  |

### Содержание дисциплины

| Наименование раздела дисциплины                       | Тема и содержание   |
|---|---|
| <b>Здания и сооружения повышенной ответственности</b> | <i>Основные понятия и определения зданий и сооружений повышенной ответственности.<br/>Особенности зданий и сооружений повышенной ответственности, возводимые в глубоких котлованах, в т.ч. высотных зданий (высота, ширина, активная зона).</i> |

|  |  |
|--|--|
| <p><b>Особенности инженерных изысканий для объектов высотного и подземного строительства</b></p>                                 | <p><i>Особенности инженерно-геологических и гидрогеологических изысканий для проектирования зданий и сооружений повышенной ответственности и их оценка. Выбор расчетных параметров деформируемости, прочности и водопроницаемости по результатам ИГ изменений на всю глубину активной зоны.</i></p>  |
| <p><b>Методы расчета напряженного-деформированного состояния оснований объектов высотного и подземного строительства</b></p>     | <p><i>Выбор расчетных параметров деформируемости, прочности и водопроницаемости по результатам ИГ изменений на всю глубину активной зоны. Выбор типа фундамента и подземной части ЗСПО, определение основных параметров конструкций фундамента и предварительная оценка осадки и крена фундамента. Выбор геомеханической расчетной модели неоднородного массива, вмещающей подземную часть ЗСПО, окружающую застройку и коммуникации. Построение геомеханической конечно-элементной модели расчетной области неоднородного массива грунтов. Определение модулей деформаций ИГЭ массива методом крупномасштабного виртуального эксперимента. Определение эквивалентных характеристик деформируемости свайно-грунтового массива при большом количестве свай в фундаменте. Выбор расчетной модели грунтов, слагающих рассматриваемый неоднородный массив. Расчет НДС неоднородного массива, взаимодействующего с подземной частью ЗСПО с учетом нелинейных свойств грунта, поэтапности строительства подземной части, жесткости подземной части. Анализ результатов расчета НДС массива в трехмерной постановке и построение изополей (изолиний), составляющих НДС (напряжений, деформаций, перемещений).</i></p> |
| <p><b>Верификация результатов исследований и геотехнический мониторинг для объектов высотного и подземного строительства</b></p> | <p><i>Научное сопровождение проекта и строительства ЗСПО, в т.ч., организация и проведение геотехнического мониторинга. Примеры расчета НДС неоднородных массивов, взаимодействующих с подземной частью ЗСПО и окружающей застройкой. Результаты наблюдений за НДС подземных конструкций, за осадками фундаментных плит, контактных напряжений под плитным фундаментом и на уровне оголовков свай.</i></p>   |



| АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ                           |                                  |   |
|--|----------------------------------|---|
| Шифр, наименование дисциплины                            | Б1.В.05                          | Безопасность в геотехническом строительстве |
| Код и наименование направления подготовки/ специальности | 08.04.01 Строительство           |   |
| Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)         | Геотехника                       |   |
| Уровень образования                                      | магистратура                     |   |
| Трудоемкость дисциплины                                  | 6 з.е. (216 академических часов) |   |

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Безопасность в геотехническом строительстве» является формирование компетенций обучающегося в области геотехнического и подземного строительства.

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)   |
|--|--|
| ПК-5.1 Сбор и обработка информации о техническом состоянии конструкций объекта геотехнического и подземного строительства                              | <b>Знает</b> перечень исходных данных, необходимых для оценки технического состояния конструкций объекта геотехнического строительства   |
|  | <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки надежности и долговечности конструкций объекта геотехнического строительства  |
|  | <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оформления проектной документации объектов геотехнического строительства с помощью систем автоматизированного проектирования                          |
| ПК-5.2 Составление программы, плана проведения мониторинга за состоянием объекта геотехнического и подземного строительства и окружающей среды         | <b>Знает</b> состав программы и плана проведения мониторинга за состоянием объекта геотехнического строительства и окружающей среды  |
|  | <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> разработки программы мониторинга за состоянием объекта геотехнического строительства и окружающей среды   |
| ПК-5.3 Осуществление и контроль натуральных наблюдений за техническим состоянием объекта геотехнического и подземного строительства и окружающей среды | <b>Знает</b> методы натуральных наблюдений за техническим состоянием объекта геотехнического строительства и окружающей среды  |
|  | <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> организации и выполнения контроля качества натуральных наблюдений за техническим состоянием объекта геотехнического строительства и окружающей среды |
|  | <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> представления и защиты результатов натуральных наблюдений за техническим состоянием объекта геотехнического строительства и окружающей среды         |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)   |
|--|--|
| ПК-5.4 Оценка технического состояния объекта геотехнического и подземного строительства  | <b>Знает</b> методы обследования и освидетельствования технического состояния конструкций объекта геотехнического строительства  |
|  | <b>Знает</b> теорию риска аварии и подходы к прогнозированию геотехнических рисков   |
|  | <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчетов показателей ресурса объекта геотехнического строительства                       |
| ПК-5.5 Оценка безопасности объекта геотехнического и подземного строительства, включая определение возможных источников опасности                        | <b>Знает</b> понятия и определения теории безопасности геотехнического строительства   |
|  | <b>Знает</b> основы расчета и оценки риска аварии и безопасного ресурса объектов геотехнического строительства                   |
|  | <b>Знает</b> основные источники опасности для различных объектов геотехнического строительства                                   |
|  | <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки уровня конструкционной безопасности объекта геотехнического строительства         |
| ПК-5.6 Выявление возможных причин аварий и отказов объекта геотехнического и подземного строительства  | <b>Знает</b> причины аварийных ситуаций для подземных сооружений, возводимых открытым способом                                   |
|  | <b>Знает</b> причины аварийных ситуаций для подземных сооружений, возводимых закрытым способом                                   |
|  | <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> управления риском аварии объектов геотехнического строительства на стадии проектирования  |
|  | <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> управления риском аварии при возведении объектов геотехнического строительства            |
| ПК-5.7 Выбор вариантов технических решений по приведению состояния объекта геотехнического и подземного строительства к условиям безопасной эксплуатации | <b>Знает</b> правила безопасности при проектировании объектов геотехнического строительства                                      |
|  | <b>Знает</b> правила безопасности при строительстве объектов геотехнического строительства                                       |
|  | <b>Знает</b> правила безопасности при эксплуатации объектов геотехнического строительства  |
|  | <b>Знает</b> правила безопасности при реконструкции, консервации и ликвидации объектов геотехнического строительства             |
|  | <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора технических решений для уменьшения возможности возникновения геотехнических рисков |

### Содержание дисциплины

| Наименование раздела дисциплины  | Тема и содержание  |
|--|--|
| <b>Основные понятия безопасности в геотехническом строительстве .Надежность и долговечность в геотехническом строительстве</b> | <i>История развития понятий о безопасности в строительстве. Основные понятия промышленной безопасности. Экологическая безопасность. Современные проблемы обеспечения безопасности при строительстве подземных сооружений. Основные подходы к обеспечению безопасности при возведении подземных сооружений промышленного и гражданского назначения. Открытые и закрытые способы производства работ. Планирование подземного пространства городов. Определение</i> |

|   |  |
|---|--|
|   | <p>деформаций окружающей застройки при строительстве подземных сооружений. Основы теории надежности и долговечности строительных конструкций. Общие сведения о надежности технологий подземного строительства. Анализ факторов надежности.</p> <p>Способы повышения надежности технических систем. Допустимые значения вероятности безотказной работы подземного сооружения в зависимости от последствий отказа. Способы определения функции надежности конструктивного элемента, характеристики безопасности, запаса прочности, интенсивности отказов. Вычисление времени безотказной работы с помощью обеспеченного ресурса надежности.</p>  |
| <p><b>Риски в геотехническом строительстве. Управление геотехническими рисками</b></p>  | <p>Взаимодействие системы «грунтовой массив – технология строительства – подземное сооружение – окружающая среда». Понятие риска. Общая характеристика строительных рисков. Классификация рисков в геотехническом строительстве. Распределение геотехнических рисков в зависимости от их происхождения. Управление геотехническими рисками. Способы минимизации геотехнических рисков. Факторы, обуславливающие появление неблагоприятных рисков событий в геотехническом строительстве. Способы определения и систематизации причин геотехнических рисков. Анализ рисков событий по критерию наибольшего ущерба. Количественное определение геотехнических рисков. Оценка степени риска и математического ожидания ущерба. Общие сведения о способах подсчета суммарного риска, основанных на теории нечетких множеств, модели Монте–Карло и др.</p>  |
| <p><b>Аварийные ситуации при проектировании и строительстве фундаментов, подземных конструкций и подземных сооружений. Аварийные ситуации при эксплуатации подземных сооружений</b></p> | <p>Понятие аварийной ситуации. Классификация аварийных ситуаций в зависимости от наносимых убытков и размеров разрушения. Анализ и классификация основных причин, вызывающих аварии подземных сооружений, а также окружающей застройки и инженерных коммуникаций. Факторы, способствующие возникновению аварийных ситуаций.</p> <p>Аварии при открытом способе строительства подземных сооружений. Анализ аварийных ситуаций при возведении подземных сооружений открытым способом на основе отечественного и зарубежного опыта. Анализ аварийных ситуаций при строительстве глубоких котлованов, связанных с недооценкой инженерно-геологических особенностей, неправильным проектированием и устройством крепления стенок котлованов, отступлениями от проекта в процессе производства работ, неправильным выбором расчетной модели подземных конструкций и грунтов основания.</p> <p>Аварии при закрытом способе строительства подземных сооружений. Анализ аварийных ситуаций при возведении подземных сооружений закрытым способом на основе отечественного и зарубежного опыта. Анализ аварийных ситуаций, связанных с обрушениями породы, затоплениями, загазованностью воздуха, пожарами и взрывами, антропогенными воздействиями.</p> <p>Разрушения и деформации конструкций под действием геотехнических процессов. Гравитационные и</p> |

|   |   |
|---|---|
|   | <p><i>тектонические воздействия. Землетрясения. Воздействие подземных вод. Аварии, связанные с нарушением условий безопасной эксплуатации подземных сооружений. Загазованность и задымление тоннелей. Пожары и взрывы. Обледенение конструкций и проезжей части. Работа строительно-монтажных организаций на объектах, находящихся в режиме постоянной эксплуатации (метрополитены).</i></p>  |
| <p><b>Правила безопасности при проектировании, строительстве и эксплуатации подземных сооружений, возводимых открытым способом, закрытым способом</b></p> | <p><i>Нормативные документы и законодательные акты, регламентирующие промышленную безопасность. Требования безопасности при подготовке строительства. Требования к персоналу, машинам, механизмам и приспособлениям, рабочим местам в геотехническом строительстве. Организация производственного контроля. Геодезическое и маркшейдерское обеспечение. Требования к геодезической, маркшейдерской и геологической службам. Безопасность ведения маркшейдерских работ. Организация строительной площадки при возведении подземных сооружений открытым способом. Требования безопасности к водоотведению и электрическому хозяйству. Противоаварийная защита (пути эвакуации людей, пожарная безопасность, предотвращения затоплений). Санитарно-гигиеническое обеспечение подземного строительства. Правила безопасности при проходке горизонтальных выработок. Безопасность механизации работ при проходке горизонтальных выработок. Проходка вертикальных выработок. Проходка восстающих выработок. Проходка наклонных выработок. Правила безопасности при строительстве подземных сооружений в особо опасных инженерно-геологических условиях. Дополнительные требования при сооружении коммунальных тоннелей. Проходка выработок в замороженных грунтах. Проходка выработок в искусственно закрепленных грунтах. Правила содержания подземных выработок. Правила безопасности специальных способов и видов работ: бурение скважин с поверхности, инъекционное закрепление грунтов, искусственное водопонижение, изоляционные работы и антикоррозионная обработка. Правила монтажа постоянных устройств. Правила проветривания подземных выработок. Требования безопасности при консервации или ликвидации подземных сооружений.</i></p> |
| <p><b>Научно-техническое и геотехническое сопровождение строительства</b></p>   | <p><i>Понятие о научно-техническом сопровождении строительства (НТСС). Цели и задачи НТСС. Необходимость выполнения НТСС в зависимости от класса сложности сооружения, уровня сложности инженерно-геологических условий площадки строительства и наличия окружающей застройки в зоне влияния строительства. Геотехническая категория объекта. Состав геотехнических задач при НТСС. Разработка рекомендаций к техническому заданию и программе инженерных изысканий. Геотехнический прогноз влияния строительства на окружающую застройку, геологическую среду и экологическую обстановку. Обобщение и анализ результатов всех видов</i></p>  |

|  |  |
|--|--|
|  | <p><i>геотехнического мониторинга, их сопоставление с результатами прогноза. Оперативная разработка рекомендаций или корректировка проектных решений на основании данных геотехнического мониторинга при выявлении отклонений от результатов прогноза.</i></p> |
|--|--|

| АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ                           |                                  |   |
|--|----------------------------------|---|
| Шифр, наименование дисциплины                            | Б1.В.06                          | Технология и организация специальных видов работ в геотехническом и подземном строительстве |
| Код и наименование направления подготовки/ специальности | 08.04.01 Строительство           |   |
| Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)         | Геотехника                       |   |
| Уровень образования                                      | магистратура                     |   |
| Трудоемкость дисциплины                                  | 5 з.е. (180 академических часов) |   |

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Технология и организация специальных видов работ в геотехническом и подземном строительстве» является формирование компетенций обучающегося в области технологии и организации специальных видов работ в геотехническом и подземном строительстве.

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)   |
|--|--|
| ПК-3.7 Составление исходных требований для разработки смежных разделов проекта объектов геотехнического и подземного строительства           | <b>Знает</b> задачи, решаемые в смежных разделах проекта геотехнических сооружений<br><b>Имеет навыки основного уровня</b> составления исходных требований к смежным разделам проекта геотехнического строительства  |
| ПК-3.8 Выбор и сравнение вариантов проектных организационно-технологических решений геотехнического и подземного строительства               | <b>Знает</b> основные технико-экономические показатели при выполнении специальных видов работ в геотехническом и подземном строительстве<br><b>Знает</b> варианты технических решений при выполнении специальных видов работ в геотехническом и подземном строительстве<br><b>Имеет навыки начального уровня</b> выбора проектных организационно-технологических решений геотехнических сооружений<br><b>Имеет навыки основного уровня</b> сравнения проектных организационно-технологических решений геотехнического и подземного строительства |
| ПК 7.1 Контроль разработки проекта производства работ для строительства или реконструкции объекта геотехнического и подземного строительства | <b>Знает</b> технологическую последовательность специальных видов работ в геотехническом и подземном строительстве<br><b>Имеет навыки начального уровня</b> контроля за разработкой проекта производства работ для строительства объекта геотехнического и подземного строительства<br><b>Имеет навыки основного уровня</b> контроля за разработкой проекта производства работ для реконструкции объекта геотехнического и подземного строительства  |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)  |
|---|---|
| ПК 7.2 Приемка законченных видов и отдельных этапов работ геотехнического и подземного строительства  | <b>Знает</b> общие положения приемки законченных видов и отдельных этапов работ геотехнического и подземного строительства  |
| ПК 7.3 Разработка плана мероприятий по внедрению системы менеджмента качества на участке работ по строительству и реконструкции объекта геотехнического и подземного строительства                              | <b>Знает</b> принципы разработки плана мероприятий по внедрению системы менеджмента качества на участке работ по строительству и реконструкции объекта геотехнического и подземного строительства   |
| ПК 7.4 Контроль выполнения требований охраны труда, пожарной и экологической безопасности при ведении строительно-монтажных на объекте геотехнического и подземного строительства                               | <b>Знает</b> требования охраны труда, пожарной и экологической безопасности при ведении строительно-монтажных на объекте геотехнического и подземного строительства   |
| ПК 7.5 Подготовка информации для составления договоров с субподрядными организациями на производство отдельных видов работ в сфере геотехнического и подземного строительства                                   | <b>Знает</b> юридические и технические аспекты составления договоров<br><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления простейших юридических документов в сфере геотехнического и подземного строительства  |
| ПК 7.6 Составление плана мероприятий строительного контроля при организации геотехнического и подземного строительства  | <b>Знает</b> этапы строительного контроля<br><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки мероприятий по строительному контролю при организации специальных видов работ в геотехническом и подземном строительстве<br><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> планирования мероприятий строительного контроля при организации специальных видов работ в геотехническом и подземном строительстве |
| ПК 7.7 Выбор мер по борьбе с коррупцией в организации, осуществляющей деятельность в сфере геотехнического и подземного строительства   | <b>Знает</b> уголовный кодекс в части борьбы с коррупцией<br><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки эффективности мер по борьбе с коррупцией при организации специальных видов работ в геотехническом и подземном строительстве   |
| ПК 9.1 Входной контроль проектной документации в процессе строительства и реконструкции геотехнического и подземного сооружения   | <b>Знает</b> строительные нормы реконструкции зданий и сооружений<br><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проектирования зданий и сооружений<br><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> проектирования подземных сооружений   |
| ПК 9.2 Контроль соблюдения технологии осуществления строительно-монтажных работ на объекте геотехнического и подземного строительства, разработка мероприятий по устранению причин отклонений результатов работ | <b>Знает</b> технологию возведения подземных сооружений<br><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки мероприятий по устранению причин отклонений результатов работ   |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)   |
|--|--|
| ПК 9.3 Составление исполнительно-технической документации производства работ по строительству и реконструкции объектов геотехнического и подземного строительства                    | <b>Знает</b> необходимый объем исполнительной документации<br><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления актов на освидетельствование скрытых работ   |
| ПК 9.4 Сдача результатов работ по строительству и реконструкции объекта геотехнического и подземного строительства   | <b>Знает</b> этапы сдачи части объекта или его полностью<br><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> сдачи результатов работ на реконструируемом объекте<br><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> по сдаче результатов работ на строящемся объекте |
| ПК 9.5 Разработка планов и графиков работ, планов и графиков материально-технического снабжения для строительства (реконструкции) объекта геотехнического и подземного строительства | <b>Знает</b> требования к системе менеджмента на геотехническом объекте<br><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки плана мероприятий по внедрению менеджмента при подземном строительстве   |

### Содержание дисциплины

| Наименование раздела дисциплины   | Тема и содержание   |
|---|---|
| <b>Современные технологии устройства подземных сооружений открытым способом</b>                                 | <i>Технологии струйной цементации грунтов (jet grouting). Технология Jet 1. Технология Jet 2. Технология Jet 3. Преимущества струйной геотехнологии. Устройство комбинированных свайно-плитных фундаментов. Технология устройства свай РИТ и свай Атлант. Технология устройства искусственных оснований. Технологии устройства гидроизоляции (мембранной, проникающей, из бетонитовых мат).</i>   |
| <b>Современные технологии устройства подземных сооружений закрытым способом</b>                                 | <i>Технологии устройства тоннелей горным способом. Современные технологии проходки тоннелей. Технологии устройства крепей. Новоавстрийский метод. Современные материалы, применяемые в подземном строительстве.</i>   |
| <b>Общие принципы разработки ПОС и ППР на специальные виды работ в геотехническом и подземном строительстве</b> | <i>Исходные данные для разработки проекта организации строительства на специальные виды работ в геотехническом и подземном строительстве. Организация работ и календарное планирование и сетевое планирование строительства подземных сооружений. Организация и планирование при реконструкции подземных сооружений. Оформление документации на специальные виды работ в геотехническом и подземном строительстве. Федеральное законодательство .</i> |



| АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ                           |                                  |   |
|--|----------------------------------|---|
| Шифр, наименование дисциплины                            | Б1.В.07                          | Подземные сооружения. Подземное строительство |
| Код и наименование направления подготовки/ специальности | 08.04.01 Строительство           |   |
| Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)         | Геотехника                       |   |
| Уровень образования                                      | магистратура                     |   |
| Трудоемкость дисциплины                                  | 6 з.е. (216 академических часов) |   |

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Подземные сооружения. Подземное строительство» является формирование компетенций обучающегося в области подземного строительства.

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)  |
|---|---|
| ПК-1.1 Оценка комплектности документации (проектной документации, результатов инженерных изысканий) об объекте экспертизы в геотехническом и подземном строительстве  | <b>Знает</b> состав проектной документации для экспертизы геотехнического объекта<br><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> работы с нормативной документацией   |
| ПК-1.4 Оценка соответствия проектной документации и/или результатов инженерных изысканий в геотехническом строительстве, деклараций безопасности геотехнических и подземных сооружений требованиям нормативных документов | <b>Знает</b> методику оценки проектной документации в соответствии с нормами геотехнического строительства<br><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проектирования подземных сооружений<br><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> анализа результатов инженерных изысканий и применять их при проектировании подземных сооружений |
| ПК-2.6 Составление плана метрологического контроля средств измерений, применяемых для проведения изысканий и обследований   | <b>Знает</b> стандарты метрологического контроля для проведения изысканий и обследования при подземном строительстве<br><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> работы со средствами измерения и контроля   |
| ПК-3.3 Выбор нормативных документов, устанавливающих требования к проектным решениям объектов геотехнического и подземного строительства  | <b>Знает</b> состав требований к проектным решениям объектов геотехнического строительства<br><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативных документов, устанавливающих требования к проектным решениям объектов геотехнического строительства   |
| ПК-3.4 Составление плана работ по проектированию объектов геотехнического строительства   | <b>Знает</b> состав комплекта чертежей и пояснительных записок для подземного сооружения  |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)   |
|---|--|
|   | <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления планов работ</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> технического заказчика</p>  |
| ПК-3.5 Составление и проверка заданий на подготовку проектной документации объектов геотехнического и подземного строительства  | <p><b>Знает</b> состав требований для разработки смежных разделов проекта объектов геотехнического строительства</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления исходных требований для разработки смежных разделов проекта объектов геотехнического строительства</p>   |
| ПК-3.6 Выбор и сравнение вариантов проектных технических решений объектов геотехнического и подземного строительства  | <p><b>Знает</b> методику рационального выбора способов проектирования и возведения подземного сооружения</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора из нескольких возможных вариантов возведения подземного сооружения наиболее рационального</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проектирования в геотехническом строительстве</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора проектных решений</p>    |
| ПК-3.7 Составление исходных требований для разработки смежных разделов проекта объектов геотехнического и подземного строительства                                      | <p><b>Знает</b> состав требований для разработки смежных разделов проекта объектов геотехнического строительства</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления исходных требований для разработки смежных разделов проекта объектов геотехнического строительства</p>   |
| ПК-3.10 Проверка проектной и рабочей документации объектов геотехнического и подземного строительства на соответствие требованиям нормативных документов                | <p><b>Знает</b> состав технического задания, проектных решений и основных факторов соответствия проектных решений объектов геотехнического строительства требованиям технического задания и требованиям нормативных документов</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки соответствия проектных решений объектов геотехнического строительства требованиям технического задания и требованиям нормативных документов</p> |
| ПК-3.11 Оценка соответствия проектных решений объектов геотехнического и подземного строительства требованиям технического задания и требованиям нормативных документов | <p><b>Знает</b> основные существенные параметры проверки проектной и рабочей документации объектов геотехнического строительства</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проведения проверки проектной и рабочей документации объектов геотехнического строительства на соответствие требованиям нормативных документов</p>   |
| ПК-5.2 Составление программы, плана проведения мониторинга за состоянием объекта геотехнического и подземного строительства и окружающей среды                          | <p><b>Знает</b> программу геотехнического и геомеханического мониторинга при подземном строительстве</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проведения геотехнического и геомеханического мониторинга при строительстве и эксплуатации подземных сооружений</p>  |
| ПК-5.3 Осуществление и контроль натуральных наблюдений за техническим состоянием объекта геотехнического и подземного строительства и окружающей среды                  | <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> контроля и мониторинга за строительством</p>  |
| ПК-5.5 Оценка безопасности объекта геотехнического и подземного строительства, включая  | <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по работе с нормативной документацией по охране труда, пожарной и экологической безопасности при ведении строительного</p>  |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)  |
|--|---|
| определение возможных источников опасности   | монтажных работ на объекте геотехнического строительства  |
| ПК-5.6 Выявление возможных причин аварий и отказов объекта геотехнического и подземного строительства  | <b>Знает</b> технологии осуществления строительно-монтажных работ на объекте геотехнического и подземного строительства.<br><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки безопасности производства работ для определения причин аварий и отказов в геотехническом и подземном строительстве |
| ПК-5.7 Выбор вариантов технических решений по приведению состояния объекта геотехнического и подземного строительства к условиям безопасной эксплуатации | <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки вариантов технических решений по приведению в безопасное состояние объектов геотехнического и подземного строительства   |
| ПК-8.1 Формулирование целей, постановка задач исследования в сфере геотехнического и подземного строительства  | <b>Знает</b> о целях и задачах исследований в сфере геотехнического и подземного строительства  |
| ПК-8.2 Выбор метода и/или методики проведения исследований в сфере геотехнического и подземного строительства  | <b>Знает</b> основные процессы проведения исследования при строительстве объектов геотехнического и подземного строительства<br><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора метода или методики проведения строительства геотехнического и подземного объектов                             |
| ПК-8.3 Составление технического задания, плана исследований геотехнических и подземных сооружений  | <b>Знает</b> программу исследований геотехнических и подземных сооружений   |
| ПК-8.7 Проведение исследования в сфере геотехнического и подземного строительства в соответствии с его методикой   | <b>Знает</b> методику проведения исследований в подземном и геотехническом строительстве<br><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проведения исследований в сфере геотехнического и подземного строительства  |

### Содержание дисциплины

| Наименование раздела дисциплины               | Тема и содержание   |
|---|---|
| <b>Использование подземного пространства.</b> | <i>История освоения подземного пространства. Привязка национальных проектов по освоению подземного пространства больших городов к их «Дорожным картам».</i>   |
| <b>Архитектура подземного пространства.</b>   | <i>Требования безопасности при проектировании подземных сооружений (пожарная, экологическая, технологическая и тд). Материалы, применяемые при строительстве подземных сооружений. Психологические аспекты освоения подземного пространства. Объемно-планировочные решения и конструктивные особенности подземных сооружений различного назначения. Гидроизоляция и дренаж подземных сооружений</i> |
| <b>Подземные гидротехнические сооружения.</b> | <i>Компоновочные схемы и конструкции подземных ГЭС. Гидротехнические туннели: формы поперечного сечения и конструкции. Конструкции вертикальных гидротехнических сооружений (шахтный водоприемник,</i>  |

|   |   |
|---|---|
|   | <i>шахта уравнильного резервуара, шахта гидравлического удара). Конструкции подземных гидроаккумулирующих электростанций.</i>   |
| <b>Транспортные подземные сооружения.</b>           | <i>Конструкции и типы автодорожных тоннелей. Конструкции и типы железнодорожных тоннелей. Транспортно-пересадочные узлы.</i>  |
| <b>Городские подземные сооружения.</b>              | <i>Конструкции подземных гаражей и автостоянок. Конструкции торгово-рекреационных комплексов.</i>   |
| <b>Сооружения ядерной энергетики.</b>               | <i>Конструкции и конструктив подземных атомных электростанций. Конструкции андронного коллайдера.</i>   |
| <b>Подземные хранилища.</b>                         | <i>Конструкции и конструктив подземных хранилищ радиоактивных отходов. Конструкции подземных хранилищ культурного назначения. Хранилища углеводородов. Подземные хранилища госрезерва. Конструкции подземных складов.</i> |
| <b>Иные подземные сооружения.</b>                   | <i>Подземные сооружения коммунальные. Подземные сооружения спортивного назначения. Подземные сооружения культурного назначения</i>  |
| <b>Численное моделирование подземных сооружений</b> | <i>Особенности моделирования подземных сооружений различного типа. Выбор и назначение размеров расчётной области.</i>   |

| АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ                           |                                  |  |
|--|----------------------------------|--|
| Шифр, наименование дисциплины                            | Б1.В.ДВ.01.01                    | Принципы численного моделирования в геотехническом и подземном строительстве |
| Код и наименование направления подготовки/ специальности | 08.04.01 Строительство           |  |
| Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)         | Геотехника                       |  |
| Уровень образования                                      | магистратура                     |  |
| Трудоемкость дисциплины                                  | 3 з.е. (108 академических часов) |  |

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Принципы численного моделирования в геотехническом и подземном строительстве» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области проектирования и расчета грунтовых оснований зданий и сооружений

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)  |
|--|---|
| ПК-3.1 Составление технического задания по результатам проведения инженерных изысканий для геотехнического строительства                 | <b>Знает</b> критерии оценки полноты собранных исходных данных для составления технического задания инженерных изысканий для последующих расчетов в геотехническом и подземном строительстве  |
| ПК-3.2 Оценка результатов инженерных изысканий для геотехнического и подземного строительства  | <b>Знает</b> основные критерии оценки достоверности результатов выполненного расчетного обоснования объекта геотехнического строительства<br><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки достоверности полученных результатов расчета                            |
| ПК-3.3 Выбор нормативных документов, устанавливающих требования к проектным решениям объектов геотехнического и подземного строительства | <b>Знает</b> актуальные нормативные документы применительно к поставленной задаче геотехники и подземного строительства   |
| ПК-3.4 Составление плана работ по проектированию объектов геотехнического строительства  | <b>Знает</b> типичные особенности геотехнических объектов, которые могут быть отражены в физической или численной модели<br><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора метода и методики для решения задач проектирования геотехнических и подземных сооружений |
| ПК-3.5 Составление и проверка заданий на подготовку проектной документации объектов геотехнического и подземного строительства           | <b>Знает</b> состав типового научно-технического отчета по результатам научного исследования<br><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> в составлении заданий при проведении исследования в области геотехнического и подземного строительства                      |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)   |
|--|--|
| ПК-3.6 Выбор и сравнение вариантов проектных технических решений объектов геотехнического и подземного строительства   | <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проведения технико-экономического сравнения вариантов проектных решений геотехнического объекта  |
| ПК-3.11 Оценка соответствия проектных решений объектов геотехнического и подземного строительства требованиям технического задания и требованиям нормативных документов  | <b>Знает</b> состав данных, необходимых для выполнения расчетного обоснования проектных решений объекта геотехнического строительства<br><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> работы с проектной документацией объекта геотехнического строительства   |
| ПК-4.1 Сбор данных для выполнения расчётного обоснования проектных решений объекта геотехнического и подземного строительства  | <b>Знает</b> критерии оценки полноты собранных исходных данных для выполнения расчетного обоснования<br><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора необходимого и достаточного количества информации для выполнения геотехнических расчетов объекта геотехнического строительства  |
| ПК-4.2 Выбор метода и методики выполнения расчётного обоснования проектного решения объекта геотехнического и подземного строительства, составление расчётной схемы  | <b>Знает</b> основные методы проведения необходимых расчетов объекта геотехнического строительства<br><b>Знает</b> основные методики проведения расчетов, составляющие элементы расчетной схемы для выполнения численного моделирования геотехнического объекта<br><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора методики расчета, соответствующей имеющимся задачам в составе проекта объекта геотехнического строительства<br><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления расчетной схемы геотехнической ситуации для проведения необходимых расчетов для объекта геотехнического строительства |
| ПК-4.3 Выполнение расчетного обоснования проектного решения объекта геотехнического и подземного строительства и документирование его результатов  | <b>Знает</b> состав и последовательность выполнения расчетного обоснования проектного решения объекта геотехнического строительства<br><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проведения расчетов в составе обоснования проекта объекта геотехнического строительства   |
| ПК-4.4 Оценка соответствия проектных решений объекта геотехнического и подземного строительства требованиям нормативных документов на основе результатов расчётного обоснования, оценка достоверности результатов расчётного обоснования | <b>Знает</b> состав актуальной нормативной базы, используемой в геотехническом строительстве<br><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> работы с нормативной документацией, регламентирующей геотехническое проектирование и строительство   |
| ПК-4.5 Выбор варианта проектных решений объектов геотехнического и подземного строительства на основе технико-экономического сравнения вариантов   | <b>Знает</b> основные критерии, используемые для технико-экономического сравнения вариантов проектных решений геотехнических и подземных объектов<br><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> вариантного проектирования объектов геотехнического строительства   |
| ПК-5.4 Оценка технического состояния объекта геотехнического и подземного строительства  | <b>Знает</b> принципы оценки технического состояния для последующего составления расчетной схемы численного моделирования  |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)  |
|--|---|
|  | <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения степени износа конструкций геотехнических и подземных сооружений  |
| ПК-5.5 Оценка безопасности объекта геотехнического и подземного строительства, включая определение возможных источников опасности                        | <b>Знает</b> актуальные методики оценки безопасного подземного и геотехнического строительства<br><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения безопасного способа строительства по результатам численного моделирования |
| ПК-5.6 Выявление возможных причин аварий и отказов объекта геотехнического и подземного строительства  | <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения аварийных ситуаций по результатам анализа данных постпроцессора численного моделирования  |
| ПК-5.7 Выбор вариантов технических решений по приведению состояния объекта геотехнического и подземного строительства к условиям безопасной эксплуатации | <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора безопасных метода и методики для решения задач численного моделирования геотехнических и подземных сооружений  |
| ПК-8.6 Разработка физических и/или математических моделей исследуемых объектов   | <b>Знает</b> понятия физической и математической модели исследуемых геотехнических объектов   |

### Содержание дисциплины

| Наименование раздела дисциплины  | Тема и содержание  |
|--|--|
| <b>Основные закономерности взаимодействия грунтового массива с подземными сооружениями.</b>  | <i>Принципы выбора конструктивных схем подземных сооружений в зависимости от типа. Основные постулаты выбора расчетной схемы моделирования взаимодействия системы «массив горных пород – подземное сооружение».</i>  |
| <b>Расчет подземных сооружений как стержневых систем.</b>  | <i>Расчет подземных сооружений методами строительной механики. Расчет сооружений методом Метрогипротранса.</i>   |
| <b>Моделирование подземных сооружений методами граничных интегральных уравнений, методом конечных разностей и методами дискретных элементов.</b> | <i>Расчет подземных сооружений методами: граничных интегральных уравнений, методом конечных разностей и методом дискретных элементов. Метод конечных элементов.</i>  |
| <b>Современные программные комплексы, реализующие метод конечных элементов, применяемые для геотехнических расчетов.</b>                         | <i>Постановка задачи. Постановка физически нелинейных задач (нелинейная теория упругости). Решение задач теории пластического течения. Обработка и анализ полученных результатов.<br/>Прогнозирование и оценка напряженно-деформированного состояния грунтового основания при взаимодействии с массивным фундаментом. Прогнозирование и оценка напряженно-деформированного состояния грунтовой засыпки при взаимодействии с подпорной стенкой. Использование контактных конечных элементов для моделирования проскальзывания грунта по подпорной стенке.</i> |

| АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ                           |                                  |   |
|--|----------------------------------|---|
| Шифр, наименование дисциплины                            | Б1.В.ДВ.01.02                    | Геотехнический мониторинг в строительстве |
| Код и наименование направления подготовки/ специальности | 08.04.01 Строительство           |   |
| Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)         | Геотехника                       |   |
| Уровень образования                                      | магистратура                     |   |
| Трудоемкость дисциплины                                  | 3 з.е. (108 академических часов) |   |

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Геотехнический мониторинг в строительстве» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области проведения геотехнического мониторинга в строительстве.

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)  |
|--|---|
| ПК-1.1 Оценка комплектности документации (проектной документации, результатов инженерных изысканий) об объекте экспертизы в геотехническом и подземном строительстве | <b>Знает</b> состав проектной документации геотехнических сооружений для экспертизы<br><b>Имеет навыки основного уровня</b> по подбору документов, представляемых на экспертизу   |
| ПК-3.1 Составление технического задания по результатам проведения инженерных изысканий для геотехнического строительства   | <b>Знает</b> состав инженерных изысканий для проведения геотехнического мониторинга<br><b>Знает</b> требования к оформлению технического задания для проведения инженерных изысканий для геотехнического строительства  |
| ПК-3.2 Оценка результатов инженерных изысканий для геотехнического и подземного строительства  | <b>Знает</b> основные показатели прочности и деформируемости грунтов, способы их определения<br><b>Знает</b> основные показатели фильтрационного режима сооружений и их оснований, способы их определения<br><b>Знает</b> инженерно-геологические процессы, происходящие в природной среде до и после строительства геотехнических сооружений<br><b>Знает</b> основные гидрологические параметры водного режима рек, необходимые для проектирования геотехнических сооружений<br><b>Знает</b> показатели климатических условий района строительства, необходимые для проектирования геотехнических сооружений<br><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки достаточности исходных данных для проведения геотехнического мониторинга |



| Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)   |
|--|--|
|  | <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки сейсмичности района строительства геотехнического сооружения в зависимости от инженерно-геологических условий   |
| ПК-3.3 Выбор нормативных документов, устанавливающих требования к проектным решениям объектов геотехнического и подземного строительства                 | <b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, устанавливающих требования к геотехническим и подземным сооружениям<br><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> работы с нормативно-технической документацией для экспертизы проектных решений геотехнических и подземных сооружений  |
| ПК-3.10 Проверка проектной и рабочей документации объектов геотехнического и подземного строительства на соответствие требованиям нормативных документов | <b>Знает</b> требования нормативных документов по проектной и рабочей документации объектов геотехнического и подземного строительства<br><b>Имеет навыки начального уровня</b> проверки соответствия рабочей документации требованиям нормативных документов  |
| ПК-5.1 Сбор и обработка информации о техническом состоянии конструкций объекта геотехнического и подземного строительства                                | <b>Знает</b> перечень исходных данных, необходимых для оценки технического состояния конструкций объекта геотехнического строительства<br><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки надежности и долговечности конструкций объекта геотехнического строительства  |
| ПК-5.2 Составление программы, плана проведения мониторинга за состоянием объекта геотехнического и подземного строительства и окружающей среды           | <b>Знает</b> состав программы и плана проведения мониторинга за состоянием объекта геотехнического и подземного строительства и окружающей среды<br><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> разработки программы мониторинга за состоянием объекта геотехнического и подземного строительства и окружающей среды  |
| ПК-5.3 Осуществление и контроль натуральных наблюдений за техническим состоянием объекта геотехнического и подземного строительства и окружающей среды   | <b>Знает</b> методы натуральных наблюдений за техническим состоянием объекта геотехнического и подземного строительства и окружающей среды<br><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> организации и выполнения контроля качества натуральных наблюдений за техническим состоянием объекта геотехнического и подземного строительства и окружающей среды  |
| ПК-5.4 Оценка технического состояния объекта геотехнического и подземного строительства  | <b>Знает</b> методы обследования и освидетельствования технического состояния конструкций объекта геотехнического и подземного строительства   |
| ПК-5.5 Оценка безопасности объекта геотехнического и подземного строительства, включая определение возможных источников опасности                        | <b>Знает</b> понятия и определения теории безопасности геотехнического строительства<br><b>Знает</b> основы расчета и оценки риска аварии и безопасного ресурса объектов геотехнического строительства<br><b>Знает</b> основные источники опасности для различных объектов геотехнического строительства<br><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки уровня конструкционной безопасности объекта геотехнического строительства |
| ПК-5.6 Выявление возможных причин аварий и отказов объекта геотехнического и подземного строительства  | <b>Знает</b> причины аварийных ситуаций для подземных сооружений, возводимых открытым способом<br><b>Знает</b> причины аварийных ситуаций для подземных сооружений, возводимых закрытым способом   |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)   |
|--|--|
|  | <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> управления риском аварии при возведении объектов геотехнического строительства  |
| ПК-5.7 Выбор вариантов технических решений по приведению состояния объекта геотехнического и подземного строительства к условиям безопасной эксплуатации | <b>Знает</b> правила безопасности при проектировании объектов геотехнического и подземного строительства<br><b>Знает</b> правила безопасности при строительстве объектов геотехнического и подземного строительства<br><b>Знает</b> правила безопасности при эксплуатации объектов геотехнического и подземного строительства<br><b>Знает</b> правила безопасности при реконструкции, консервации и ликвидации объектов и подземного строительства |

### Содержание дисциплины

| Наименование раздела дисциплины                                    | Тема и содержание   |
|--|---|
| <b>Цели и состав работ при геотехническом мониторинге</b>          | <i>Цели геотехнического мониторинга. Задачи решаемые в процессе обследования. Состав работ при геотехническом мониторинге</i>   |
| <b>Основные требования к программе геотехнического мониторинга</b> | <i>Основные требования к программе геотехнического мониторинга. Состав и исходные данные, необходимые для ее разработки. Организация геотехнического мониторинга.</i>   |
| <b>Отдельные виды мониторинга</b>                                  | <i>Методика проведения объектного мониторинга (геодезические методы, визуально-инструментальный метод, тензометрический метод, динамический метод). Гидрогеологический мониторинг. Геомеханический мониторинг. Экологический мониторинг. Расчетно-аналитический блок.</i> |

| АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ                           |                                  |                                      |
|--|----------------------------------|--------------------------------------|
| Шифр, наименование дисциплины                            | Б1.В.ДВ.01.03                    | Геотехнические риски в строительстве |
| Код и наименование направления подготовки/ специальности | 08.04.01 Строительство           |                                      |
| Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)         | Геотехника                       |                                      |
| Уровень образования                                      | магистратура                     |                                      |
| Трудоемкость дисциплины                                  | 3 з.е. (108 академических часов) |                                      |

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Геотехнические риски в строительстве» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области геотехнических рисков

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)   |
|--|--|
| ПК-1.1 Оценка комплектности документации (проектной документации, результатов инженерных изысканий) об объекте экспертизы в геотехническом и подземном строительстве | <b>Знает</b> принципы оценки комплектности документации об объекте экспертизы в геотехническом и подземном строительстве<br><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки комплектности документации (проектной документации, результатов инженерных изысканий) об объекте экспертизы в геотехническом и подземном строительстве  |
| ПК-3.1 Составление технического задания по результатам проведения инженерных изысканий для геотехнического строительства   | <b>Знает</b> этапы составления технического задания по результатам проведения инженерных изысканий для геотехнического строительства<br><b>Знает</b> основные разделы технического задания по результатам проведения инженерных изысканий для геотехнического строительства<br><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления технического задания по результатам проведения инженерных изысканий для геотехнического строительства |
| ПК-3.2 Оценка результатов инженерных изысканий для геотехнического и подземного строительства  | <b>Знает</b> принципы оценки результатов инженерных изысканий для геотехнического и подземного строительства<br><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки результатов инженерных изысканий для геотехнического и подземного строительства   |
| ПК-3.3 Выбор нормативных документов, устанавливающих требования к проектным решениям объектов геотехнического и подземного строительства                             | <b>Знает</b> нормативные документы устанавливающие требования к проектным решениям объектов геотехнического и подземного строительства<br><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> использования нормативных документов, устанавливающих требования к  |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)   |
|--|--|
|  | проектным решениям объектов геотехнического и подземного строительства   |
| ПК-3.10 Проверка проектной и рабочей документации объектов геотехнического и подземного строительства на соответствие требованиям нормативных документов | <p><b>Знает</b> основные принципы проверки проектной и рабочей документации объектов геотехнического и подземного строительства на соответствие требованиям нормативных документов</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> проверки проектной и рабочей документации объектов геотехнического и подземного строительства на соответствие требований нормативных документов</p>   |
| ПК-5.1 Сбор и обработка информации о техническом состоянии конструкций объекта геотехнического и подземного строительства                                | <p><b>Знает</b> перечень исходных данных, необходимых для оценки технического состояния конструкций объекта геотехнического строительства</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки надежности и долговечности конструкций объекта геотехнического строительства</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оформления проектной документации объектов геотехнического строительства с помощью систем автоматизированного проектирования</p>  |
| ПК-5.2 Составление программы, плана проведения мониторинга за состоянием объекта геотехнического и подземного строительства и окружающей среды           | <p><b>Знает</b> состав программы и плана проведения мониторинга за состоянием объекта геотехнического строительства и окружающей среды</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> разработки программы мониторинга за состоянием объекта геотехнического строительства и окружающей среды</p>   |
| ПК-5.3 Осуществление и контроль натуральных наблюдений за техническим состоянием объекта геотехнического и подземного строительства и окружающей среды   | <p><b>Знает</b> методы натуральных наблюдений за техническим состоянием объекта геотехнического строительства и окружающей среды</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> организации и выполнения контроля качества натуральных наблюдений за техническим состоянием объекта геотехнического строительства и окружающей среды</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> представления и защиты результатов натуральных наблюдений за техническим состоянием объекта геотехнического строительства и окружающей среды</p> |
| ПК-5.4 Оценка технического состояния объекта геотехнического и подземного строительства  | <p><b>Знает</b> методы обследования и освидетельствования технического состояния конструкций объекта геотехнического строительства</p> <p><b>Знает</b> теорию риска аварии и подходы к прогнозированию геотехнических рисков</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчетов показателей ресурса объекта геотехнического строительства</p>   |
| ПК-5.5 Оценка безопасности объекта геотехнического и подземного строительства, включая определение возможных источников опасности                        | <p><b>Знает</b> понятия и определения теории безопасности геотехнического строительства</p> <p><b>Знает</b> основы расчета и оценки риска аварии и безопасного ресурса объектов геотехнического строительства</p> <p><b>Знает</b> основные источники опасности для различных объектов геотехнического строительства</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки уровня конструкционной безопасности объекта геотехнического строительства</p>  |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)   |
|--|--|
| ПК-5.6 Выявление возможных причин аварий и отказов объекта геотехнического и подземного строительства  | <b>Знает</b> причины аварийных ситуаций для подземных сооружений, возводимых открытым способом<br><b>Знает</b> причины аварийных ситуаций для подземных сооружений, возводимых закрытым способом<br><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> управления риском аварии объектов геотехнического строительства на стадии проектирования<br><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> управления риском аварии при возведении объектов геотехнического строительства   |
| ПК-5.7 Выбор вариантов технических решений по приведению состояния объекта геотехнического и подземного строительства к условиям безопасной эксплуатации | <b>Знает</b> правила безопасности при проектировании объектов геотехнического строительства<br><b>Знает</b> правила безопасности при строительстве объектов геотехнического строительства<br><b>Знает</b> правила безопасности при эксплуатации объектов геотехнического строительства<br><b>Знает</b> правила безопасности при реконструкции, консервации и ликвидации объектов геотехнического строительства<br><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора технических решений для уменьшения возможности возникновения геотехнических рисков |

### Содержание дисциплины

| Наименование раздела дисциплины  | Тема и содержание   |
|--|---|
| <b>Категория “Риск” и его сущность<br/>Классификация рисков</b>                              | <i>Понятие о категории “Риск”. Функции риска. Теория риска в мировой практике. Подходы к определению сущности категории “Риск”. Существующие классификации риска.</i>   |
| <b>Основные виды и источники рисков в геотехническом и подземном строительстве</b>           | <i>Задачи и методы анализа риска. Источники рисков в геотехническом и подземном строительстве. Виды рисков в геотехническом и подземном строительстве.</i>  |
| <b>Характеристика, методы оценки и учета геотехнических рисков</b>                           | <i>Методы оценки и управления рисками в строительстве. Качественные методы оценки рисков. Количественные методы оценки рисков. Применение различных методов оценки на разных этапах существования объекта геотехнического и подземного строительства.</i> |
| <b>Геотехнический мониторинг, как средство контроля геотехнических рисков</b>                | <i>Методики проведения геотехнического мониторинга. Связь геотехнического мониторинга и рисков на объектах геотехнического и подземного строительства.</i>  |
| <b>Мероприятия по снижению рисков на объектах геотехнического и подземного строительства</b> | <i>Мероприятия по снижению рисков. Научно-техническое сопровождения проектирования и строительства.</i>   |
| <b>Реестр геотехнических рисков. Правила составления</b>                                     | <i>Составление реестров рисков на различных этапах существования объекта геотехнического и подземного строительства. Правила составления реестров рисков.</i>   |

| АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ                           |                                  |   |
|--|----------------------------------|---|
| Шифр, наименование дисциплины                            | Б1.В.ДВ.02.01                    | Теоретическая механика скальных грунтов |
| Код и наименование направления подготовки/ специальности | 08.04.01 Строительство           |   |
| Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)         | Геотехника                       |   |
| Уровень образования                                      | магистратура                     |   |
| Трудоемкость дисциплины                                  | 3 з.е. (108 академических часов) |   |

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Теоретическая механика скальных грунтов» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области проектирования и расчета грунтовых оснований зданий и сооружений

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)  |
|---|---|
| ПК-1.1 Оценка комплектности документации (проектной документации, результатов инженерных изысканий) об объекте экспертизы в геотехническом и подземном строительстве  | <b>Знает</b> состав проектной документации по натурным и лабораторным исследованиям скального массива<br><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> работы с нормативной документацией   |
| ПК-1.2 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих предмет экспертизы в геотехническом и подземном строительстве  | <b>Знает</b> состав нормативно-правовой и технической документации при лабораторных и натурных исследованиях скальных грунтов<br><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> работы с нормативной правовой и технической документацией при экспертизе результатов исследований скальных грунтов |
| ПК-1.3 Выбор методики проведения экспертизы   | <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора способов экспертизы отчетов по исследованиям скальных грунтов  |
| ПК-1.4 Оценка соответствия проектной документации и/или результатов инженерных изысканий в геотехническом строительстве, деклараций безопасности геотехнических и подземных сооружений требованиям нормативных документов | <b>Знает</b> методику оценки проектной документации в соответствии с нормами геотехнического строительства<br><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> анализа результатов исследований скальных грунтов и применение этих результатов при проектировании подземных сооружений                |
| ПК-1.5 Составление заключения по результатам экспертизы инженерных решений в сфере  | <b>Знает</b> состав заключений по лабораторным и натурным исследованиям скальных грунтов<br><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> работы с нормативной правовой и технической документацией при   |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)  |
|--|---|
| геотехнического и подземного строительства   | составлении заключения по результатам натуральных и лабораторных исследований скальных грунтов  |
| ПК-3.4 Составление плана работ по проектированию объектов геотехнического строительства  | <b>Знает</b> последовательность шагов при проектировании подземного сооружения  |
| ПК-3.5 Составление и проверка заданий на подготовку проектной документации объектов геотехнического и подземного строительства                         | <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления заданий для подготовки проекта по исследованию скального грунта для геотехнических и подземных сооружений   |
| ПК-5.1 Сбор и обработка информации о техническом состоянии конструкций объекта геотехнического и подземного строительства                              | <b>Знает</b> программу исследований скального грунта при техническом обследовании состояния конструкций подземного или геотехнического сооружений<br><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> обработки технической информации при исследованиях подземного или геотехнического сооружений и вмещающего скального массива грунта |
| ПК-5.2 Составление программы, плана проведения мониторинга за состоянием объекта геотехнического и подземного строительства и окружающей среды         | <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления программы исследований подземного или геотехнического сооружений и вмещающего скального массива грунта  |
| ПК-5.3 Осуществление и контроль натуральных наблюдений за техническим состоянием объекта геотехнического и подземного строительства и окружающей среды | <b>Знает</b> программу натуральных наблюдений и тензометрию<br><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> контроля по приборам геомеханических и геотехнических характеристик при натуральных наблюдений на скальном массивом и конструкциями подземных и геотехнических сооружений  |
| ПК-8.1 Формулирование целей, постановка задач исследования в сфере геотехнического и подземного строительства  | <b>Знает</b> о целях и задачах натуральных исследований скальных грунтов  |
| ПК-8.2 Выбор метода и/или методики проведения исследований в сфере геотехнического и подземного строительства  | <b>Знает</b> основные процессы проведения исследования при строительстве объектов геотехнического и подземного строительства в скальных массивах<br><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора метода или методики проведения натуральных исследований  |
| ПК-8.3 Составление технического задания, плана исследований геотехнических и подземных сооружений  | <b>Знает</b> программу исследований скальных грунтов, вмещающих геотехнические и подземные сооружения   |
| ПК-8.8 Обработка результатов исследования и получение экспериментально-статистических моделей, описывающих поведение исследуемого объекта              | <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> обработки технической и экспериментальной информации  |
| ПК-8.9 Оформление аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования   | <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления технического отчета по результатам натуральных исследований   |
| ПК-8.10 Представление и защита результатов проведенных научных исследований, подготовка  | <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выступлений в защиту разработанного отчета по натурным исследованиям  |

|  |  |
|--|--|
| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)   |
| публикаций на основе принципов научной этики         | скального грунта и вмещающего геотехнического или подземного сооружений. |

### Содержание дисциплины

| Наименование раздела дисциплины  | Тема и содержание  |
|--|--|
| <b>Ненарушенные скальные грунты. Определение, основные понятия, геологическая классификация. Водопроницаемость скальных грунтов.</b> | <i>Необходимость возникновения дисциплины «механика скальных грунтов». Понятие «горная порода». Понятие «ненарушенный скальный грунт». Инженерная классификация грунтов: грунты скальные, полускальные, нескальные. Деление скальных грунтов в зависимости от структурных связей между минеральными частицами. Понятие структуры и текстуры. Физико-механические характеристики скальных грунтов, модели поведения скальных грунтов Деформирование и прочность скальных грунтов. Критерии прочности. Явления ползучести и релаксации напряжений. Статический и динамический модули упругости. Длительная прочность. Лабораторные и полевые исследования скальных грунтов. Геомеханическая классификация ненарушенных скальных грунтов. Классификация по ГОСТ 25100-2020, Протодьяконову, RMR, RQD, AFTES, Q. Водопроницаемость ненарушенных скальных грунтов, их фильтрационные характеристики</i> |
| <b>Трещины скальных массивов. Механизм деформирования и разрушения трещин. Экспериментальные исследования</b>                        | <i>Определения понятия – трещина. Изображение трещины в пространстве. Деформирование трещин под нагрузкой (при сжатии и сдвиге). Понятие нормальной и касательной жёсткостей. Сопротивление трещин сдвигу. Определение сопротивления Экспериментальные исследования поведения трещин при натурных и лабораторных испытаниях.</i>   |
| <b>Скальные массивы. Строение и состояния скального массива. Геомеханические и расчётные модели.</b>                                 | <i>Определение понятия – скальный массив. Строение и состояние скального массива. Трещиноватость, анизотропия, неоднородность. Структура и текстура скальных массивов Инженерные классификации скальных массивов. Классификации Бенявского, Бартона, Хука. Определение состояния скального массива с помощью инженерных классификаций. Масштабный фактор. Инженерно-геологические, геомеханические и расчётные модели, используемые при изучении скальных массивов.</i>  |
| <b>Полевые исследования скальных массивов.</b>   | <i>Определение деформационных и прочностных характеристик скальных массивов. Аналитические и численные методы определения<br/>Статические испытания: штамповые опыты, опыты в напорных галереях Динамические испытания, геофизические исследования. Корреляция между результатами статических и динамических испытаний. Натурные исследования природного напряжённого состояния скальных массивов. Метод разгрузки, компенсационный метод, метод гидроразрыва. Фильтрация в скальных массивах и особенности определения фильтрационных характеристик.</i>  |



|  |  |
|--|--|
|  | <i>Определение водопроницаемости скальных массивов методом центральной скважины, с помощью шурфов, методом напорных скважин.</i> |
|--|--|

| АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ                           |                                  |   |
|--|----------------------------------|---|
| Шифр, наименование дисциплины                            | Б1.В.ДВ.02.02                    | Современные методы усиления оснований и фундаментов |
| Код и наименование направления подготовки/ специальности | 08.04.01 Строительство           |   |
| Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)         | Геотехника                       |   |
| Уровень образования                                      | магистратура                     |   |
| Трудоемкость дисциплины                                  | 3 з.е. (108 академических часов) |   |

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Современные методы усиления оснований и фундаментов» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области усиления оснований и фундаментов.

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)   |
|--|--|
| ПК-3.1 Составление технического задания по результатам проведения инженерных изысканий для геотехнического строительства                 | <b>Знает</b> состав инженерных изысканий для усиления оснований и фундаментов<br><b>Знает</b> требования к составлению технического задания для проведения инженерных изысканий для усиления оснований и фундаментов   |
| ПК-3.2 Оценка результатов инженерных изысканий для геотехнического и подземного строительства  | <b>Знает</b> основные показатели прочности и деформируемости грунтов, способы их определения<br><b>Знает</b> инженерно-геологические процессы, происходящие в природной среде до и после строительства геотехнических сооружений<br><b>Знает</b> показатели климатических условий района строительства, необходимые для проектирования геотехнических сооружений<br><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки достаточности исходных данных для проектирования геотехнических сооружений |
| ПК-3.3 Выбор нормативных документов, устанавливающих требования к проектным решениям объектов геотехнического и подземного строительства | <b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, устанавливающих требования к геотехническим сооружениям<br><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> поиска нормативно-технических документов для экспертизы проектных решений геотехнических сооружений<br><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> по выбору требуемых нормативных документов для проектирования геотехнических объектов   |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)   |
|---|--|
| ПК-3.6 Выбор и сравнение вариантов проектных технических решений объектов геотехнического и подземного строительства  | <b>Знает</b> типы конструкций геотехнических сооружений, их устройство, преимущества и недостатки<br><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> сравнения вариантов проектных технических решений объектов геотехнического строительства   |
| ПК-3.7 Составление исходных требований для разработки смежных разделов проекта объектов геотехнического и подземного строительства                                      | <b>Знает</b> задачи, решаемые в смежных разделах проекта геотехнических сооружений   |
| ПК-3.8 Выбор и сравнение вариантов проектных организационно-технологических решений геотехнического и подземного строительства  | <b>Знает</b> основные технико-экономические показатели геотехнических сооружений<br><b>Знает</b> варианты технических решений геотехнических сооружений<br><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> сравнения проектных организационно-технологических решений геотехнического строительства |
| ПК-3.10 Проверка проектной и рабочей документации объектов геотехнического и подземного строительства на соответствие требованиям нормативных документов                | <b>Знает</b> состав проектной и рабочей документации объектов геотехнического строительства, которая проверяется<br><b>Знает</b> требования нормативных документов по проектной и рабочей документации объектов геотехнического строительства  |
| ПК-3.11 Оценка соответствия проектных решений объектов геотехнического и подземного строительства требованиям технического задания и требованиям нормативных документов | <b>Знает</b> нормативные требования к проектным решениям геотехнических сооружений<br><b>Имеет навыки основного уровня</b> проверки проектных решений геотехнических сооружений на соответствие требованиям норм   |
| ПК-4.5 Выбор варианта проектных решений объектов геотехнического и подземного строительства на основе технико-экономического сравнения вариантов                        | <b>Знает</b> основные технико-экономические показатели объектов геотехнического строительства<br><b>Имеет навыки основного уровня</b> выбора варианта проекта подземного строительства на основе сравнения технико-экономических показателей   |
| ПК-5.1 Сбор и обработка информации о техническом состоянии конструкций объекта геотехнического и подземного строительства   | <b>Знает</b> перечень исходных данных, необходимых для оценки технического состояния конструкций объекта геотехнического строительства<br><b>Знает</b> критерии оценки надежности и долговечности конструкций объекта геотехнического строительства  |
| ПК-5.4 Оценка технического состояния объекта геотехнического и подземного строительства   | <b>Знает</b> методы обследования и освидетельствования технического состояния конструкций объекта геотехнического строительства  |
| ПК-5.5 Оценка безопасности объекта геотехнического и подземного строительства, включая определение возможных источников опасности                                       | <b>Знает</b> понятия и определения теории безопасности геотехнического строительства<br><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки уровня конструкционной безопасности объекта геотехнического строительства   |
| ПК-5.6 Выявление возможных причин аварий и отказов объекта геотехнического и подземного строительства   | <b>Знает</b> причины аварийных ситуаций для подземных сооружений, возводимых открытым способом   |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)  |
|---|---|
| ПК-5.7 Выбор вариантов технических решений по приведению состояния объекта геотехнического и подземного строительства к условиям безопасной эксплуатации                          | <b>Знает</b> правила безопасности при проектировании объектов геотехнического строительства<br><b>Знает</b> правила безопасности при реконструкции, консервации и ликвидации объектов геотехнического строительства<br><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора технических решений для безопасной эксплуатации зданий и сооружений |
| ПК 7.4 Контроль выполнения требований охраны труда, пожарной и экологической безопасности при ведении строительно-монтажных на объекте геотехнического и подземного строительства | <b>Знает</b> требования охраны труда, пожарной и экологической безопасности при ведении строительно-монтажных на объекте геотехнического и подземного строительства   |

### Содержание дисциплины

| Наименование раздела дисциплины  | Тема и содержание  |
|--|--|
| <b>Основные способы усиления оснований и фундаментов</b>                                 | <i>Причины, требующие усиления оснований и фундаментов зданий. Оценка дефектов и повреждений фундаментных конструкций. Восстановление несущей способности фундаментов. Увеличение несущей способности фундаментов. Разгрузка конструкций фундаментов</i> |
| <b>Проектирование и устройство оснований, армированных геосинтетическими материалами</b> | <i>Общие положения. Армирующие геосинтетические материалы. Общие положения по расчету и проектированию армированных оснований. Основные рекомендации по конструированию оснований, армированных геосинтетическими материалами.</i>                       |
| <b>Расчеты, выполняемые при усилении оснований и фундаментов</b>                         | <i>Назначение расчетного сопротивления грунта основания при проектировании усиления фундаментов реконструируемых зданий. Определение размеров подошвы усиливаемых фундаментов при значительных моментных нагрузках. Расчет инъекционных свай.</i>        |

| АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ                           |                                  |   |
|--|----------------------------------|---|
| Шифр, наименование дисциплины                            | Б1.В.ДВ.02.03                    | Гидроизоляция и защита подземных и геотехнических объектов от подземных вод |
| Код и наименование направления подготовки/ специальности | 08.04.01 Строительство           |   |
| Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)         | Геотехника                       |   |
| Уровень образования                                      | магистратура                     |   |
| Трудоемкость дисциплины                                  | 3 з.е. (108 академических часов) |   |

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Гидроизоляция и защита подземных и геотехнических объектов от подземных вод» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в сфере защиты подземных и геотехнических объектов от подземных вод.

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)  |
|--|---|
| ПК-3.1 Составление технического задания по результатам проведения инженерных изысканий для геотехнического строительства | <b>Знает</b> состав инженерных изысканий для проектирования геотехнических сооружений   |
|  | <b>Знает</b> требования к составлению технического задания для проведения инженерных изысканий для геотехнического строительства  |
|  | <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> установления требований к составлению технического задания на проведение инженерных изысканий для геотехнического строительства |
| ПК-3.2 Оценка результатов инженерных изысканий для геотехнического и подземного строительства                            | <b>Знает</b> основные показатели фильтрационного режима сооружений и их оснований, способы их определения   |
|  | <b>Знает</b> инженерно-геологические процессы, происходящие в природной среде до и после строительства геотехнических сооружений  |
|  | <b>Знает</b> основные гидрологические параметры водного режима рек, необходимые для проектирования геотехнических сооружений  |
|  | <b>Знает</b> показатели климатических условий района строительства, необходимые для проектирования геотехнических сооружений  |
|  | <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки достаточности исходных данных для проектирования геотехнических сооружений  |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)  |
|---|---|
| ПК-3.3 Выбор нормативных документов, устанавливающих требования к проектным решениям объектов геотехнического и подземного строительства                                | <b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, устанавливающих требования к геотехническим сооружениям                            |
|   | <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> поиска нормативно-технических документов для экспертизы проектных решений геотехнических сооружений  |
|   | <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> по выбору требуемых нормативных документов для проектирования геотехнических объектов                |
| ПК-3.6 Выбор и сравнение вариантов проектных технических решений объектов геотехнического и подземного строительства  | <b>Знает</b> типы конструкций геотехнических сооружений, их устройство, преимущества и недостатки   |
|   | <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> конструирования геотехнических сооружений  |
|   | <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> сравнения вариантов проектных технических решений объектов геотехнического строительства             |
| ПК-3.7 Составление исходных требований для разработки смежных разделов проекта объектов геотехнического и подземного строительства                                      | <b>Знает</b> задачи, решаемые в смежных разделах проекта геотехнических сооружений  |
| ПК-3.8 Выбор и сравнение вариантов проектных организационно-технологических решений геотехнического и подземного строительства  | <b>Знает</b> основные технико-экономические показатели геотехнических сооружений  |
|   | <b>Знает</b> варианты технических решений геотехнических сооружений,  |
|   | <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора проектных организационно-технологических решений геотехнических сооружений                   |
| <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> сравнения проектных организационно-технологических решений геотехнического строительства   |   |
| ПК-3.10 Проверка проектной и рабочей документации объектов геотехнического и подземного строительства на соответствие требованиям нормативных документов                | <b>Знает</b> состав проектной и рабочей документации объектов геотехнического строительства, которая проверяется                            |
|   | <b>Знает</b> требования нормативных документов по проектной и рабочей документации объектов геотехнического строительства                   |
| ПК-3.11 Оценка соответствия проектных решений объектов геотехнического и подземного строительства требованиям технического задания и требованиям нормативных документов | <b>Знает</b> нормативные требования к проектным решениям геотехнических сооружений  |
|   | <b>Имеет навыки основного уровня</b> проверки проектных решений геотехнических сооружений на соответствие требованиям норм                  |
| ПК-4.5 Выбор варианта проектных решений объектов геотехнического и подземного строительства на основе технико-экономического сравнения вариантов                        | <b>Знает</b> основные технико-экономические показатели объектов геотехнического строительства   |
|   | <b>Имеет навыки основного уровня</b> выбора варианта проекта подземного строительства на основе сравнения технико-экономических показателей |
| ПК-5.1 Сбор и обработка информации о техническом состоянии конструкций объекта геотехнического и подземного строительства   | <b>Знает</b> перечень исходных данных, необходимых для оценки технического состояния конструкций объекта геотехнического строительства      |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)  |
|---|---|
| ПК-5.4 Оценка технического состояния объекта геотехнического и подземного строительства   | <b>Знает</b> методы обследования и освидетельствования технического состояния конструкций объекта геотехнического строительства                                     |
| ПК-5.5 Оценка безопасности объекта геотехнического и подземного строительства, включая определение возможных источников опасности   | <b>Знает</b> понятия и определения теории безопасности геотехнического строительства  |
|   | <b>Знает</b> основные источники опасности для различных объектов геотехнического строительства  |
|   | <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки уровня конструкционной безопасности объекта геотехнического строительства  |
| ПК-5.6 Выявление возможных причин аварий и отказов объекта геотехнического и подземного строительства   | <b>Знает</b> причины аварийных ситуаций для подземных сооружений, возводимых открытым способом  |
| ПК-5.7 Выбор вариантов технических решений по приведению состояния объекта геотехнического и подземного строительства к условиям безопасной эксплуатации                          | <b>Знает</b> правила безопасности при строительстве объектов геотехнического строительства  |
|   | <b>Знает</b> правила безопасности при эксплуатации объектов геотехнического строительства   |
|   | <b>Знает</b> правила безопасности при реконструкции, консервации и ликвидации объектов геотехнического строительства  |
|   | <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора технических решений для безопасной эксплуатации зданий и сооружений  |
| ПК 7.4 Контроль выполнения требований охраны труда, пожарной и экологической безопасности при ведении строительно-монтажных на объекте геотехнического и подземного строительства | <b>Знает</b> требования охраны труда, пожарной и экологической безопасности при ведении строительно-монтажных на объекте геотехнического и подземного строительства |

### Содержание дисциплины

| Наименование раздела дисциплины  | Тема и содержание   |
|--|---|
| <b>Инженерная деятельность по защите сооружений от грунтовых вод и влажности</b> | <p>1.1. Процесс городской урбанизации и роль дренажа. Объекты водопонижения и дренажа: территории жилых комплексов и промышленных площадок, земляные выработки различного назначения. Защита зданий от атмосферных воздействий и от внутренних источников влаги. Учет подземных вод при устройстве открытых котлованов. Методы осушения открытых котлованов.</p> <p>1.2. Основы инженерной защиты от грунтовых вод городских территорий и объектов. Профилактические и защитные мероприятия. Устройство противодиффузионных завес.</p> <p>1.3. Подтопляемые территории гражданских и промышленных объектов. Неблагоприятные последствия подтопления: проникновение воды в подземные части зданий, сооружений и выработок; обводнение грунтов и ухудшение их строительных свойств; активизация геологических процессов; коррозия конструкций и</p> |

|  |   |
|--|---|
|  | <p>коммуникационных сетей; заболачивание, засоление, загрязнение грунтов химическими продуктами; нарушение общей экологической обстановки и санитарных условий.</p>   |
| <p><b>Водопонижение и дренаж в составе мероприятий по инженерной подготовке территорий</b></p>   | <p>2.1. Выбор инженерных защитных мероприятий на подтопляемых территориях. Связь инженерно-геологических процессов и выбора комплекса защитных мероприятий.</p> <p>2.2. Предупредительные мероприятия для устранения или уменьшения подтопления территорий. Предотвращение поступления на территорию поверхностных вод. Усиление дренающего действия водоемов. Организация стока дождевых и талых вод. Устранение утечек из инженерных сетей и сооружений.</p> <p>2.3. Классификация дренажей. Горизонтальный, вертикальный, комбинированный и пластовый дренаж. Водопонизительные установки. Линейные (головные, береговые, сопутствующие), кольцевые и систематические (площадные) системы водопонижения. Условия применения различных систем водопонижения. Профилактические и защитные группы дренажей</p>  |
| <p><b>Исходные данные для проектирования водопонижения и дренажа. Фильтрационные расчеты дренажных систем и допустимой глубины заложения дренажных труб.</b></p> | <p>3.1. Природные условия района. Общие сведения. Геологическое строение района. Инженерно-геологическая характеристика грунтов и физико-механических явлений (карстовые явления, суффозия, эрозия, оползни и т.д.). Гидрогеологические условия района: характеристика водоносных горизонтов, фильтрационные свойства грунтов и методы их определения (лабораторные, полевые).</p> <p>3.2 Методы расчетов: численные, аналитические, аналоговое моделирование.</p> <p>3.3. Аналитические методы расчета. Определение радиуса зоны питания, притоков и ординат депрессионных поверхностей для различных типов дренажа и гидрогеологических условий. Понятие о совершенных и несовершенных системах водопонижения.</p> <p>3.4. Водозахватная способность скважин. Сопротивление движению воды в скважинах.</p> <p>3.5. Нагрузки, действующие на дренажные трубы: давление грунта, собственный вес труб и воды, внешние нагрузки.</p> <p>3.6. Разрушающие нагрузки. Определение допустимой глубины заложения и размеров трубофильтров.</p> |
| <p><b>Принципы размещения дренажа в функциональных зонах<br/>Конструкции дренажа.</b></p>  | <p>4.1. Городская среда и дренирование территорий.</p> <p>4.2. Дренаж в промышленных зонах. Планировочные схемы застройки: последовательная, параллельная, групповая. Характеристика природно-планировочных комплексов. Принципы проектирования локальных дренажей и защитных мероприятий.</p> <p>4.3. Дренаж в условиях плотной городской застройки. Особенности применения дренажа в зеленых и рекреационных зонах. Порядок проектирования</p> <p>4.4. Горизонтальный дренаж. Беструбчатые траншейные дрены. Трубчатые дрены. Дренажные галереи и штольни. Дренажи с фильтрующими сердечниками. Горизонтальные скважины (лучевой дренаж).</p> <p>4.5. Пластовые дренажи.</p>  |



|   |   |
|---|---|
|   | <p>4.6. <i>Вертикальные и комбинированные дренажи. Скважины, оборудованные насосами. Сквозные фильтры. Водопоглощающие скважины. Самоизливающиеся скважины.</i></p> <p>4.7. <i>Сооружения на дренажной сети.</i></p>  |
| <p><b>Гидроизоляционные работы.<br/>Способы устройства гидроизоляции.</b></p> | <p>5.1. <i>Гидроизоляция современных сооружений с развитой подземной частью. Гидроизоляция подземных помещений при новом строительстве. Гидроизоляция подвалов существующих зданий. Устройство гидрофобных барьеров.</i></p> <p>5.2. <i>Пропиточная гидроизоляция. Штукатурная гидроизоляция. Рулонная гидроизоляция. Металлическая гидроизоляция. Инъекционная гидроизоляция. Гидроизоляционные материалы. Материалы для герметизация швов и трещин. Условия использования гидроизоляционных материалов. Элементы устройства гидроизоляции. Комплексная гидроизоляция подземной части зданий и сооружений.</i></p> |

| АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ                           |                                  |  |
|--|----------------------------------|--|
| Шифр, наименование дисциплины                            | Б1.В.ДВ.03.01                    | Численное моделирование в механике грунтов |
| Код и наименование направления подготовки/ специальности | 08.04.01 Строительство           |  |
| Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)         | Геотехника                       |  |
| Уровень образования                                      | магистратура                     |  |
| Трудоемкость дисциплины                                  | 3 з.е. (108 академических часов) |  |

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Численное моделирование в механике грунтов» является углубление уровня компетенций обучающегося в области проектирования и расчета грунтовых оснований зданий и сооружений.

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)  |
|---|---|
| ПК-4.1 Сбор данных для выполнения расчётного обоснования проектных решений объекта геотехнического и подземного строительства                                       | <b>Знает</b> состав данных, необходимых для выполнения расчетного обоснования проектных решений объекта геотехнического строительства   |
|   | <b>Знает</b> критерии оценки полноты собранных исходных данных для выполнения расчетного обоснования  |
|   | <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> работы с проектной документацией объекта геотехнического строительства   |
|   | <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора необходимого и достаточного количества информации для выполнения геотехнических расчетов объекта геотехнического строительства |
|   | <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> вариантного проектирования объектов геотехнического строительства   |
| ПК-4.2 Выбор метода и методики выполнения расчётного обоснования проектного решения объекта геотехнического и подземного строительства, составление расчётной схемы | <b>Знает</b> основные методы проведения необходимых расчетов объекта геотехнического строительства  |
|   | <b>Знает</b> основные методики проведения расчетов, составляющие элементы расчетной схемы для выполнения численного моделирования геотехнического объекта                     |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)   |
|--|--|
|  | <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора методики расчета, соответствующей имеющимся задачам в составе проекта объекта геотехнического строительства                |
|  | <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления расчетной схемы геотехнической ситуации для проведения необходимых расчетов для объекта геотехнического строительства |
| ПК-4.3 Выполнение расчетного обоснования проектного решения объекта геотехнического и подземного строительства и документирование его результатов  | <b>Знает</b> состав и последовательность выполнения расчетного обоснования проектного решения объекта геотехнического строительства                                      |
|  | <b>Знает</b> состав и форму необходимых для представления результатов проводимого расчетного обоснования   |
|  | <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проведения расчетов в составе обоснования проекта объекта геотехнического строительства  |
|  | <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора и оформления результатов выполненных геотехнических расчетов  |
| ПК-4.4 Оценка соответствия проектных решений объекта геотехнического и подземного строительства требованиям нормативных документов на основе результатов расчётного обоснования, оценка достоверности результатов расчётного обоснования | <b>Знает</b> состав актуальной нормативной базы, используемой в геотехническом строительстве   |
|  | <b>Знает</b> основные критерии оценки достоверности результатов выполненного расчетного обоснования объекта геотехнического строительства                                |
|  | <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> работы с нормативной документацией, регламентирующей геотехническое проектирование и строительство                               |
|  | <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки достоверности полученных результатов расчета  |
| ПК-4.5 Выбор варианта проектных решений объектов геотехнического и подземного строительства на основе технико-экономического сравнения вариантов   | <b>Знает</b> варианты актуальных в настоящее время проектных решений объектов геотехнического строительства  |
|  | <b>Знает</b> основные критерии, используемые для технико-экономического сравнения вариантов проектных решений геотехнических объектов                                    |
| ПК-8.2 Выбор метода и/или методики проведения исследований в сфере геотехнического и подземного строительства  | <b>Знает</b> основные методы проведения научных исследований в сфере геотехнического строительства   |
|  | <b>Знает</b> актуальные методики проведения исследований применительно к поставленной задаче геотехники  |
|  | <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора метода и методики для решения задач в составе научных исследований в области геотехники                                   |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)  |
|--|---|
| ПК-8.6 Разработка физических и/или математических моделей исследуемых объектов                                   | <b>Знает</b> понятия физической и математической модели исследуемых геотехнических объектов   |
|  | <b>Знает</b> типичные особенности геотехнических объектов и объектов геоэкологии, которые могут быть отражены в физической или численной модели |
|  | <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> в составе геотехнического исследования  |
| ПК-8.7 Проведение исследования в сфере геотехнического и подземного строительства в соответствии с его методикой | <b>Знает</b> состав и последовательность проведения исследования в сфере геотехники в соответствии с принятой методикой                         |
|  | <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проведения исследования в сфере геотехники  |
| ПК-8.9 Оформление аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования                           | <b>Знает</b> состав типового научно-технического отчета по результатам научного исследования  |
|  | <b>Знает</b> состав и форму представления полученных результатов в научно-техническом отчете  |
|  | <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> в оформлении полученных при проведении исследования результатов в составе научно-технического отчета    |

### Содержание дисциплины

| Наименование раздела дисциплины  | Тема и содержание   |
|--|---|
| <b>Основные положения и понятия. Общие проблемы моделирования. Материалы, применяемые в подземном строительстве</b>      | <i>Общие положения МКЭ и других аналитических методов. Рассмотрение положительных и отрицательных сторон различных методов.</i>   |
| <b>Современные программные комплексы, реализующие метод конечных элементов, применяемые для геотехнических расчетов.</b> | <i>Рассмотрение визуального материала и постановка различных задач на демонстрационных версиях различных программных комплексов. Сравнительный анализ особенностей применения и анализа расчетно-теоретического обоснования геотехнического проектирования при использовании различного ПО.</i>   |
| <b>Построение геомеханической модели системы «основание – здание»</b>  | <i>Изучение интерфейса программного комплекса и описание различных геомеханических моделей. Анализ входных параметров математических моделей грунтов и их приоритетности при выполнении расчетов НДС.</i>   |
| <b>Освоение работы в геотехническом программном комплексе</b>  | <i>Основные этапы работы:<br/>1. Постановка задачи в упругой постановке. Постановка физически нелинейных задач (нелинейная теория упругости). Решение задач теории пластического течения. Обработка и анализ полученных результатов.<br/>2. Прогнозирование и оценка напряженно-деформированного состояния грунтового основания при</i> |

|  |  |
|--|--|
|  | <p><i>взаимодействии с массивным фундаментом. Использование оболочечных конечных элементов для расчета усилий и моментов в фундаментной плите. Обработка и анализ полученных результатов</i></p> <p><i>Прогнозирование и оценка напряженно-деформированного состояния грунтовой засыпки при взаимодействии с подпорной стенкой. Использование контактных конечных элементов для моделирования проскальзывания грунта по подпорной стенке. Обработка и анализ полученных результатов.</i></p> |
| <p><b>Современные модели<br/>грунтовой среды,<br/>реализованные в<br/>геотехническом программном<br/>комплексе</b></p> | <p><i>Рассмотрение упругих и упруго-пластических моделей геотехническом программном комплексе.</i></p>   |

| АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ                           |                                  |   |
|--|----------------------------------|---|
| Шифр, наименование дисциплины                            | Б1.В.ДВ.03.02                    | Инновационные технологии строительства подземных сооружений |
| Код и наименование направления подготовки/ специальности | 08.04.01 Строительство           |   |
| Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)         | Геотехника                       |   |
| Уровень образования                                      | магистратура                     |   |
| Трудоемкость дисциплины                                  | 3 з.е. (108 академических часов) |   |

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Инновационные технологии строительства подземных сооружений» является формирование уровня освоения компетенций обучающегося в области строительства подземных сооружений.

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)  |
|--|---|
| ПК-3.8 Выбор и сравнение вариантов проектных организационно-технологических решений геотехнического и подземного строительства   | <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по выбору вариантов различных решений по строительству подземного или геотехнического сооружения  |
| ПК-6.1 Составление плана работ по контролю производственных процессов, по контролю их результатов  | <b>Знает</b> процесс контроля производственных процессов при геотехническом строительстве<br><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> контроля за строительным процессом                                       |
| ПК-6.2 Проверка комплектности документов в проекте производства работ при выполнении строительного контроля  | <b>Знает</b> состав документации в проекте производства работ<br><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения строительного контроля при проверке комплектности документов в проекте производства работ |
| ПК-6.3 Визуальный контроль состояния возводимых объектов капитального строительства, технологий выполнения строительно-монтажных и технический осмотр результатов проведения работ | <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения визуального контроля возведения при строительстве подземных и геотехнических сооружений  |
| ПК-6.4 Оценка состава и объёма выполненных строительно-монтажных и геотехнических работ на объекте геотехнического и подземного строительства                                      | <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения необходимого объема строительно-монтажных работ при строительстве геотехнических/подземных сооружений   |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)   |
|---|--|
|   | <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки состава и объёма строительного-монтажных работ на объекте геотехнического и подземного строительства   |
| ПК-6.5 Документирование результатов освидетельствования строительного-монтажных работ на объекте геотехнического и подземного строительства   | <b>Знает</b> принцип документирования результатов освидетельствования строительного-монтажных работ на объекте геотехнического и подземного строительства  |
| ПК-6.6 Оценка соответствия технологии и результатов строительного-монтажных работ проектной документации, требованиям технических регламентов, результатам инженерных изысканий     | <b>Знает</b> требования технических регламентов на строительство по результатам инженерных изысканий<br><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения оценки результатов технологии строительства подземных сооружений  |
| ПК-6.7 Подготовка предложений по корректировке проектной документации по результатам освидетельствования строительного-монтажных работ  | <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по освидетельствованию строительного-монтажных работ подземного или геотехнического сооружения<br><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> по подготовке предложений по корректировке проектной документации строительного-монтажных работ подземного или геотехнического сооружения |
| ПК 7.1 Контроль разработки проекта производства работ для строительства или реконструкции объекта геотехнического и подземного строительства  | <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> контроля по разработке ППР при строительстве и реконструкции подземного или геотехнического сооружения   |
| ПК 7.2 Приемка законченных видов и отдельных этапов работ геотехнического и подземного строительства  | <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> приемки отдельных этапов работ или законченное подземное или геотехническое сооружение   |
| ПК 7.3 Разработка плана мероприятий по внедрению системы менеджмента качества на участке работ по строительству и реконструкции объекта геотехнического и подземного строительства  | <b>Знает</b> состав плана мероприятий по внедрению системы менеджмента качества подземного или геотехнического сооружения<br><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки плана мероприятий по внедрению системы менеджмента качества подземного или геотехнического сооружения                                      |
| ПК 7.4 Контроль выполнения требований охраны труда, пожарной и экологической безопасности при ведении строительного-монтажных на объекте геотехнического и подземного строительства | <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> контроля выполнения требований охраны труда, пожарной и экологической безопасности при ведении строительного-монтажных на объекте геотехнического и подземного строительства   |
| ПК 7.5 Подготовка информации для составления договоров с субподрядными организациями на производство отдельных видов работ в сфере геотехнического и подземного строительства       | <b>Знает</b> состав информации для составления договоров с субподрядными организациями<br><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления договоров с субподрядными организациями в сфере геотехнического и подземного строительства   |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)   |
|---|--|
| ПК 7.6 Составление плана мероприятий строительного контроля при организации геотехнического и подземного строительства  | <b>Знает</b> состав строительного контроля при организации подземного или геотехнического сооружения<br><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления договоров с субподрядными организациями в сфере геотехнического и подземного строительства   |
| ПК 7.7 Выбор мер по борьбе с коррупцией в организации, осуществляющей деятельность в сфере геотехнического и подземного строительства   | <b>Знает</b> принцип выбора мер по борьбе с коррупцией в организации, осуществляющей деятельность в сфере геотехнического и подземного строительства   |
| ПК 9.1 Входной контроль проектной документации в процессе строительства и реконструкции геотехнического и подземного сооружения   | <b>Знает</b> основы входного контроля проектной документации в процессе строительства и реконструкции геотехнического и подземного сооружения  |
| ПК 9.2 Контроль соблюдения технологии осуществления строительно-монтажных работ на объекте геотехнического и подземного строительства, разработка мероприятий по устранению причин отклонений результатов работ | <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> осуществления контроля за соблюдением технологии строительно-монтажных работ в сфере объекте геотехнического и подземного строительства<br><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки мероприятий по устранению причин отклонений результатов работ  |
| ПК 9.3 Составление исполнительно-технической документации производства работ по строительству и реконструкции объектов геотехнического и подземного строительства   | <b>Знает</b> состав исполнительно-технической документации производства работ по строительству и реконструкции объектов геотехнического и подземного строительства<br><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления исполнительно-технической документации производства работ по строительству и реконструкции объектов геотехнического и подземного строительства |
| ПК 9.4 Сдача результатов работ по строительству и реконструкции объекта геотехнического и подземного строительства  | <b>Знает</b> правила сдачи результатов работ по строительству и реконструкции объекта геотехнического и подземного строительства   |
| ПК 9.5 Разработка планов и графиков работ, планов и графиков материально-технического снабжения для строительства (реконструкции) объекта геотехнического и подземного строительства                            | <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки планов и графиков работ, планов и графиков материально-технического снабжения для строительства (реконструкции) объекта геотехнического и подземного строительства  |

### Содержание дисциплины

| Наименование раздела дисциплины                  | Тема и содержание  |
|--|--|
| <b>Подготовительные и вспомогательные работы</b> | <i>Маркшейдерские работы и составления баланса земляных масс. Снос зданий. Устройство строительной площадки. Составление документации на производство строительно-монтажных работ</i>      |
| <b>Котлованный способ работ</b>                  | <i>Ограждения котлованов из металлических труб и шпунта. Ограждения котлованов методом «стена в грунте». Ограждение котлована буровыми сваями. Стены в грунте РИТА и буро-инъекционные</i> |



|  |   |
|--|---|
| <b>Полуоткрытый способ работ</b>                               | <i>Возведение линейно-протяженных объектов. Метод «снизу-вверх». Метод «сверху-вниз»</i>  |
| <b>Гидроизоляция, дренаж, водопонижение.</b>                   | <i>Влияние водопритока на подземные сооружения. Барражный эффект. Виды дренажей. Строительное водопонижение.</i>  |
| <b>Механизированный способ строительства закрытым способом</b> | <i>Щитовой способ проходки горизонтальных, наклонных и вертикальных горных выработок. Проходка камерных выработок комбайном избирательного действия. Проходка тоннелей комбайном неизбирательного действия.</i> |

| АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ                           |                                  |   |
|--|----------------------------------|---|
| Шифр, наименование дисциплины                            | Б1.В.ДВ.03.03                    | Проектирование оснований, фундаментов и подземных сооружений в сложных грунтовых условиях |
| Код и наименование направления подготовки/ специальности | 08.04.01 Строительство           |   |
| Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)         | Геотехника                       |   |
| Уровень образования                                      | магистратура                     |   |
| Трудоемкость дисциплины                                  | 3 з.е. (108 академических часов) |   |

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Проектирование оснований, фундаментов и подземных сооружений в сложных грунтовых условиях» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области проектирования и строительства геотехнических сооружений в сложных грунтовых условиях.

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)   |
|--|--|
| ПК-1.1 Оценка комплектности документации (проектной документации, результатов инженерных изысканий) об объекте экспертизы в геотехническом и подземном строительстве | <b>Знает</b> состав инженерной документации и отчета по ИГИ для территорий распространения структурно неустойчивых грунтов и динамической нагрузки |
| ПК-1.2 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих предмет экспертизы в геотехническом и подземном строительстве                 | <b>Знает</b> перечень нормативных документов регламентирующих процесс проектирования оснований и фундаментов в сложных грунтовых условиях          |
| ПК-2.1 Составление и контроль выполнения плана проведения инженерных изысканий для геотехнического и подземного строительства  | <b>Знает</b> содержание отчета по ИГИ в сложных грунтовых условиях   |
| ПК-2.3 Разработка методических рекомендаций, инструкций для проведения инженерных изысканий в сфере геотехнического и подземного строительства                       | <b>Знает</b> основные требования и особенности к ИГИ в сложных грунтовых условиях  |
|  | <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> обработки результатов проведения инженерных изысканий для геотехнического строительства                    |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)  |
|---|---|
| ПК-3.1 Составление технического задания по результатам проведения инженерных изысканий для геотехнического строительства  | <p><b>Знает</b> состав технического задания на геотехническое строительство по результатам ИГИ для сложных грунтовых условий</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления технического задания на геотехническое строительство</p> |
| ПК-3.2 Оценка результатов инженерных изысканий для геотехнического и подземного строительства   | <b>Знает</b> критерии оценки результатов ИГИ для геотехнического и подземного строительства в сложных условиях  |
| ПК-3.3 Выбор нормативных документов, устанавливающих требования к проектным решениям объектов геотехнического и подземного строительства                                | <b>Знает</b> перечень нормативных документов содержащих основные требования к проектным решениям объектов геотехнического и подземного строительства в сложных условиях   |
| ПК-3.8 Выбор и сравнение вариантов проектных организационно-технологических решений геотехнического и подземного строительства  | <b>Знает</b> критерии оценки вариантов проектных решений геотехнического и подземного строительства в сложных условиях  |
| ПК-3.10 Проверка проектной и рабочей документации объектов геотехнического и подземного строительства на соответствие требованиям нормативных документов                | <b>Знает</b> особенности состава проектной документации объектов геотехнического и подземного строительства   |
| ПК-3.11 Оценка соответствия проектных решений объектов геотехнического и подземного строительства требованиям технического задания и требованиям нормативных документов | <b>Знает</b> основные критерии оценки проектного решения объектов геотехнического и подземного строительства в особых условиях требованиям технического задания и нормативных документов.   |
| ПК-5.1 Сбор и обработка информации о техническом состоянии конструкций объекта геотехнического и подземного строительства   | <b>Знает</b> состав работ геотехнического мониторинга в особых условиях   |
| ПК-5.4 Оценка технического состояния объекта геотехнического и подземного строительства   | <b>Знает</b> состав работ по осуществлению и контролю натуральных наблюдений за техническим состоянием объекта геотехнического и подземного строительства в сложных условиях и динамической нагрузки  |
|   | <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки технического состояния геотехнического объекта по результатам обследования в рамках плановых работ по геотехническому мониторингу   |
| ПК-5.5 Оценка безопасности объекта геотехнического и подземного строительства, включая определение возможных источников опасности                                       | <b>Знает</b> критерии безопасности объекта геотехнического и подземного строительства в сложных условиях  |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)  |
|--|---|
| ПК-5.6 Выявление возможных причин аварий и отказов объекта геотехнического и подземного строительства  | <b>Знает</b> основные причины аварий объектов геотехнического и подземного строительства в сложных условиях   |
| ПК-5.7 Выбор вариантов технических решений по приведению состояния объекта геотехнического и подземного строительства к условиям безопасной эксплуатации | <b>Знает</b> отдельные варианты технических решений восстановления аварийных объектов геотехнического и подземного строительства в сложных условиях |

### Содержание дисциплины

| Наименование раздела дисциплины  | Тема и содержание   |
|--|---|
| <b>Фундаменты на структурно-неустойчивых грунтах и в особых условиях.</b>            | <i>Структурно неустойчивые грунты и особенности их свойств. Особенности инженерно-геологических изысканий на площадках строительства со структурно неустойчивыми грунтами. Основания и фундаменты на просадочных грунтах. Торф и заторфованные территории. Особенности устройства фундаментов на набухающих грунтах. Строительство зданий и сооружений на закарстованных территориях. Основания и фундаменты на насыпных грунтах. Наиболее распространенные конструкции фундаментов применяемые на различных структурно неустойчивых грунтах.</i> |
| <b>Фундаменты сооружений, эксплуатирующиеся в условиях динамических воздействий.</b> | <i>Взаимодействие сооружения с основанием, определение нагрузок на основание и сооружение. Опредедение несущей способности основания. Динамические свойства грунтов проявляемые в условиях динамических воздействий. Методы оценки динамических свойств грунтов. Фундаменты под машины с динамическими нагрузками.</i>  |

| АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ                           |                                  |   |
|--|----------------------------------|---|
| Шифр, наименование дисциплины                            | Б1.В.ДВ.04.01                    | Расчет и проектирование перспективных типов свайных фундаментов |
| Код и наименование направления подготовки/ специальности | 08.04.01 Строительство           |   |
| Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)         | Геотехника                       |   |
| Уровень образования                                      | магистратура                     |   |
| Трудоемкость дисциплины                                  | 3 з.е. (108 академических часов) |   |

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Расчет и проектирование перспективных типов свайных фундаментов является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области расчета и проектирования перспективных типов свайных фундаментов.

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)  |
|--|---|
| ПК-1.1 Оценка комплектности документации (проектной документации, результатов инженерных изысканий) об объекте экспертизы в геотехническом и подземном строительстве | <b>Знает</b> состав проектной документации об объекте экспертизы в геотехническом и подземном строительстве<br><b>Знает</b> состав данных инженерных изысканий, необходимых для проектирования геотехнических сооружений<br><b>Знает</b> состав документов, представляемых на экспертизу<br><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения состава данных инженерных изысканий, необходимых для проектирования геотехнических сооружений<br><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> по подбору документов, представляемых на экспертизу<br><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки комплектности документации (проектной документации, результатов инженерных изысканий) об объекте экспертизы в геотехническом и подземном строительстве |
| ПК-1.2 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих предмет экспертизы в геотехническом и подземном строительстве                 | <b>Знает</b> перечень нормативно-правовых документов, устанавливающих требования к геотехническим сооружениям<br><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора нормативно-технических документов для экспертизы проектных решений геотехнических сооружений   |
| ПК-3.1 Составление технического задания по результатам проведения инженерных изысканий для геотехнического строительства   | <b>Знает</b> состав инженерных изысканий для проектирования геотехнических сооружений<br><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> к составлению технического задания на проведение инженерных изысканий для геотехнического строительства  |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)   |
|--|--|
|  | <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления технического задания на проведение инженерных изысканий для геотехнического строительства   |
| ПК-3.2 Оценка результатов инженерных изысканий для геотехнического и подземного строительства  | <b>Знает</b> основные показатели прочности и деформируемости грунтов, способы их определения<br><b>Знает</b> инженерно-геологические процессы, происходящие в природной среде до и после строительства геотехнических сооружений<br><b>Знает</b> основные гидрологические параметры водного режима рек, необходимые для проектирования геотехнических сооружений<br><b>Знает</b> показатели климатических условий района строительства, необходимые для проектирования геотехнических сооружений<br><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки достаточности исходных данных для проектирования геотехнических сооружений |
| ПК-3.3 Выбор нормативных документов, устанавливающих требования к проектным решениям объектов геотехнического и подземного строительства | <b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, устанавливающих требования к проектным решениям объектов геотехнического и подземного строительства<br><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> поиска нормативно-технических документов для экспертизы проектных решений геотехнических сооружений<br><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> по выбору требуемых нормативных документов для проектирования геотехнических объектов   |
| ПК-3.4 Составление плана работ по проектированию объектов геотехнического строительства  | <b>Знает</b> стадии проектирования геотехнических сооружений<br><b>Знает</b> состав работ по проектированию геотехнических сооружений на различных стадиях проектирования  |
| ПК-3.5 Составление и проверка заданий на подготовку проектной документации объектов геотехнического и подземного строительства           | <b>Знает</b> основные требования к техническим решениям геотехнических сооружений  |
| ПК-3.6 Выбор и сравнение вариантов проектных технических решений объектов геотехнического и подземного строительства                     | <b>Знает</b> типы конструкций геотехнических сооружений, их устройство, преимущества и недостатки<br><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора и сравнения вариантов проектных технических решений объектов геотехнического строительства  |
| ПК-3.7 Составление исходных требований для разработки смежных разделов проекта объектов геотехнического и подземного строительства       | <b>Знает</b> задачи, решаемые в смежных разделах проекта геотехнических сооружений   |
| ПК-3.8 Составление и проверка заданий на подготовку проектной документации объектов геотехнического и подземного строительства           | <b>Знает</b> варианты технических решений геотехнических сооружений,<br><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора проектных организационно-технологических решений геотехнических сооружений<br><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления и проверки заданий на подготовку проектной документации объектов геотехнического и подземного строительства   |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)  |
|---|---|
| ПК-3.9 Определение потребности в материально-технических и трудовых ресурсах для строительства (реконструкции) объекта геотехнического и подземного строительства       | <b>Знает</b> требования к определению потребности в материально-технических и трудовых ресурсах для строительства (реконструкции) объекта геотехнического строительства   |
| ПК-3.10 Проверка проектной и рабочей документации объектов геотехнического и подземного строительства на соответствие требованиям нормативных документов                | <b>Знает</b> состав проектной и рабочей документации объектов геотехнического строительства, которая проверяется<br><b>Знает</b> требования нормативных документов к проектной и рабочей документации объектов геотехнического строительства  |
| ПК-3.11 Оценка соответствия проектных решений объектов геотехнического и подземного строительства требованиям технического задания и требованиям нормативных документов | <b>Знает</b> правила оформления проектной и рабочей документации геотехнических сооружений<br><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оформления проектной документации геотехнических сооружений с помощью систем автоматизированного проектирования<br><b>Знает</b> нормативные требования к проектным решениям геотехнических сооружений<br><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки соответствия проектных решений объектов геотехнического и подземного строительства требованиям технического задания и требованиям нормативных документов  |
| ПК-4.1 Сбор данных для выполнения расчётного обоснования проектных решений объекта геотехнического и подземного строительства   | <b>Знает</b> перечень исходных данных необходимых для выполнения расчётного обоснования проектных решений объекта геотехнического и подземного строительства<br><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> определения нагрузок на геотехнические сооружения<br><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> анализа достаточности данных для выполнения расчётного обоснования проектных решений объекта геотехнического строительства   |
| ПК-4.2 Выбор метода и методики выполнения расчётного обоснования проектного решения объекта геотехнического и подземного строительства, составление расчётной схемы     | <b>Знает</b> задачи выполнения расчётного обоснования геотехнических сооружений<br><b>Знает</b> методы выполнения расчётов геотехнических сооружений, их преимущества и недостатки, области рационального применения<br><b>Знает</b> теоретические основы и методики расчетов геотехнических сооружений<br><b>Знает</b> нагрузки и воздействия на геотехнические сооружения<br><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления расчётной схемы восприятия геотехническим сооружением нагрузок<br><b>Имеет навыки начального уровня</b> выбора метода выполнения расчётов геотехнических сооружений, их преимущества и недостатки, области рационального применения<br><b>Имеет навыки основного уровня</b> составления расчётной схемы восприятия геотехническим сооружением нагрузок |
| ПК-4.3 Выполнение расчетного обоснования проектного решения объекта геотехнического и подземного строительства и документирование его результатов                       | <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выполнения расчетного обоснования проектного решения объекта геотехнического и подземного строительства и документирование его результатов   |
| ПК-4.4 Оценка соответствия проектных решений объекта  | <b>Знает</b> требования нормативных документов по расчету геотехнических сооружений   |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)  |
|---|---|
| геотехнического и подземного строительства требованиям нормативных документов на основе результатов расчётного обоснования, оценка достоверности результатов расчётного обоснования | <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки достоверности результатов расчетов геотехнических сооружений   |
| ПК-4.5 Выбор варианта проектных решений объектов геотехнического и подземного строительства на основе технико-экономического сравнения вариантов                                    | <b>Знает</b> основные технико-экономические показатели объектов геотехнического строительства<br><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора варианта проектных решений объектов геотехнического и подземного строительства на основе технико-экономического сравнения вариантов |

### Содержание дисциплины

| Наименование раздела дисциплины   | Тема и содержание  |
|---|--|
| <b>Расчет и проектирование перспективных типов свайных фундаментов</b>                | <i>Проектирование и расчет свайных фундаментов, выполняемых с использованием перспективных типов свай, сформированных по разрядно-импульсной технологии (Сваи-РИТ), технологиям «Атлас», «Джет граунтинг» (Джет-свай), «Фундекс», анкерных свай «Атлант», «АтлантДЖЕТ», стальных винтовых свай, свай ГЕО. Конструктивные особенности, технология изготовления, область применения, достоинства и недостатки.</i>                                       |
| <b>Современные тенденции повышения эффективности работы несущей способности свай.</b> | <i>Классификация современных методов повышения несущей способности свай: конструктивные методы (сваи с уширенной пятой, винтовые сваи), технологические методы, обеспечивающие уплотнение грунта вдоль боковой поверхности и/или под нижним концом сваи и надежный контакт с грунтом при ее изготовлении, устройство свай с опорной грунтобетонной пятой, выполненной по струйной, манжетной или комбинированной технологии, буринъекционные сваи.</i> |



| АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ                           |                                  |   |
|--|----------------------------------|---|
| Шифр, наименование дисциплины                            | Б1.В.ДВ.04.02                    | Расчет и проектирование котлованов в условиях плотной городской застройки |
| Код и наименование направления подготовки/ специальности | 08.04.01 Строительство           |   |
| Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)         | Геотехника                       |   |
| Уровень образования                                      | магистратура                     |   |
| Трудоемкость дисциплины                                  | 3 з.е. (108 академических часов) |   |

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Расчет и проектирование котлованов в условиях плотной городской застройки» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области расчета и проектирования котлованов в условиях тесной городской застройки.

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)  |
|--|---|
| ПК-1.1 Оценка комплектности документации (проектной документации, результатов инженерных изысканий) об объекте экспертизы в геотехническом и подземном строительстве | <b>Знает</b> состав проектной документации геотехнических сооружений<br><b>Знает</b> состав данных инженерных изысканий, необходимых для проектирования геотехнических сооружений   |
| ПК-1.2 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих предмет экспертизы в геотехническом и подземном строительстве                 | <b>Знает</b> перечень нормативно-правовых документов, устанавливающих требования к геотехническим сооружениям<br><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> поиска нормативно-технических документов для экспертизы проектных решений геотехнических сооружений   |
| ПК-3.1 Составление технического задания по результатам проведения инженерных изысканий для геотехнического строительства   | <b>Знает</b> состав инженерных изысканий для проектирования геотехнических сооружений<br><b>Знает</b> требования к составлению технического задания для проведения инженерных изысканий для геотехнического строительства   |
| ПК-3.2 Оценка результатов инженерных изысканий для геотехнического и подземного строительства  | <b>Знает</b> основные показатели прочности и деформируемости грунтов, способы их определения<br><b>Знает</b> основные показатели фильтрационного режима сооружений и их оснований, способы их определения<br><b>Знает</b> инженерно-геологические процессы, происходящие в природной среде до и после строительства геотехнических сооружений |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)  |
|---|---|
|   | <p><b>Знает</b> основные гидрологические параметры водного режима рек, необходимые для проектирования геотехнических сооружений</p> <p><b>Знает</b> показатели климатических условий района строительства, необходимые для проектирования геотехнических сооружений</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки достаточности исходных данных для проектирования геотехнических сооружений</p> |
| ПК-3.3 Выбор нормативных документов, устанавливающих требования к проектным решениям объектов геотехнического и подземного строительства                          | <p><b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, устанавливающих требования к геотехническим сооружениям</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> по выбору требуемых нормативных документов для проектирования геотехнических объектов</p>   |
| ПК-3.4 Составление плана работ по проектированию объектов геотехнического строительства   | <p><b>Знает</b> стадии проектирования геотехнических сооружений</p> <p><b>Знает</b> состав работ по проектированию геотехнических сооружений на различных стадиях проектирования</p>  |
| ПК-3.5 Составление и проверка заданий на подготовку проектной документации объектов геотехнического и подземного строительства                                    | <p><b>Знает</b> основные требования к техническим решениям геотехнических сооружений</p>  |
| ПК-3.6 Выбор и сравнение вариантов проектных технических решений объектов геотехнического и подземного строительства  | <p><b>Знает</b> типы конструкций геотехнических сооружений, их устройство, преимущества и недостатки</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> конструирования геотехнических сооружений</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> сравнения вариантов проектных технических решений объектов геотехнического строительства</p>   |
| ПК-3.7 Составление исходных требований для разработки смежных разделов проекта объектов геотехнического и подземного строительства                                | <p><b>Знает</b> задачи, решаемые в смежных разделах проекта геотехнических сооружений</p>   |
| ПК-3.8 Выбор и сравнение вариантов проектных организационно-технологических решений геотехнического и подземного строительства                                    | <p><b>Знает</b> варианты технических решений геотехнических сооружений,</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора проектных организационно-технологических решений геотехнических сооружений</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> сравнения проектных организационно-технологических решений геотехнического строительства</p>   |
| ПК-3.9 Определение потребности в материально-технических и трудовых ресурсах для строительства (реконструкции) объекта геотехнического и подземного строительства | <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения потребности в материально-технических и трудовых ресурсах для строительства (реконструкции) объекта геотехнического строительства</p>  |
| ПК-3.10 Проверка проектной и рабочей документации объектов геотехнического и подземного строительства на соответствие   | <p><b>Знает</b> состав проектной и рабочей документации объектов геотехнического строительства, которая проверяется</p> <p><b>Знает</b> требования нормативных документов по проектной и рабочей документации объектов геотехнического строительства</p>  |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)  |
|--|---|
| требованиям нормативных документов   |   |
| ПК-3.11 Оценка соответствия проектных решений объектов геотехнического и подземного строительства требованиям технического задания и требованиям нормативных документов  | <p><b>Знает</b> правила оформления проектной и рабочей документации геотехнических сооружений</p> <p><b>Знает</b> нормативные требования к проектным решениям геотехнических сооружений</p> <p><b>Имеет навыки начального уровня</b> проверки проектных решений геотехнических сооружений на соответствие требованиям технического задания</p> <p><b>Имеет навыки основного уровня</b> проверки проектных решений геотехнических сооружений на соответствие требованиям норм</p>  |
| ПК-4.1 Сбор данных для выполнения расчётного обоснования проектных решений объекта геотехнического и подземного строительства  | <p><b>Знает</b> перечень исходных данных необходимых для выполнения расчётов геотехнических сооружений</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> определения нагрузок на геотехнические сооружения</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> анализа достаточности данных для выполнения расчётного обоснования проектных решений объекта геотехнического строительства</p>   |
| ПК-4.2 Выбор метода и методики выполнения расчётного обоснования проектного решения объекта геотехнического и подземного строительства, составление расчётной схемы  | <p><b>Знает</b> задачи выполнения расчётного обоснования геотехнических сооружений</p> <p><b>Знает</b> методы выполнения расчётов геотехнических сооружений, их преимущества и недостатки, области рационального применения</p> <p><b>Знает</b> нагрузки и воздействия на геотехнические сооружения</p> <p><b>Имеет навыки начального уровня</b> выбора метода выполнения расчётов геотехнических сооружений, их преимущества и недостатки, области рационального применения</p> <p><b>Имеет навыки основного уровня</b> составления расчётной схемы восприятия геотехническим сооружением нагрузок</p> |
| ПК-4.3 Выполнение расчетного обоснования проектного решения объекта геотехнического и подземного строительства и документирование его результатов  | <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выполнения расчётов геотехнических сооружений</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> документирования результатов расчетного обоснования проектного решения геотехнического сооружения</p>   |
| ПК-4.4 Оценка соответствия проектных решений объекта геотехнического и подземного строительства требованиям нормативных документов на основе результатов расчётного обоснования, оценка достоверности результатов расчётного обоснования | <p><b>Знает</b> требования нормативных документов по расчету геотехнических сооружений</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки результатов расчетов геотехнических сооружений</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки соответствия проектных решений объекта геотехнического строительства требованиям нормативных документов на основе результатов расчётного обоснования</p>   |
| ПК-4.5 Выбор варианта проектных решений объектов геотехнического и подземного строительства на основе технико-экономического сравнения вариантов   | <p><b>Знает</b> основные технико-экономические показатели объектов геотехнического строительства</p> <p><b>Имеет навыки начального уровня</b> определения технико-экономических показателей проектов геотехнических объектов</p>  |

## Содержание дисциплины

| Наименование раздела дисциплины   | Тема и содержание   |
|---|---|
| <b>Нормативная документация по строительству глубоких котлованов в тесной городской застройке</b>   | <i>Основные понятия и определения. Задачи курса<br/>Перечень нормативных документов по проектированию котлованов в условиях тесной городской застройки федерального и регионального уровней</i>   |
| <b>Методы строительства глубоких котлованов в тесной городской застройке. Защита котлована от затопления. Водопонижение и гидроизоляция</b> | <i>Особенности инженерно-геологических, гидро-геологических и геотехнических изысканий для глубоких котлованов и окружающей застройки.<br/>Методы строительства глубоких котлованов в условиях тесной городской застройки: открытый, полузакрытый, порлу-полузакрытый, московский метод.<br/>Особенности строительства вблизи существующих зданий и сооружений. Выбор типа, конструкции и материала фундаментов.<br/>Выбор ограждающей и распорной конструкции котлована<br/>Поверхностное и глубинное водопонижение.<br/>Противофильтрационные завесы.<br/>Гидроизоляция подземных частей сооружений в глубоких котлованах.<br/>Обустройство окружающего подземную часть возводимого сооружения массива грунта (в пределах активной зоны деформации) средствами измерения его напряженно-деформационного состояния, средствами фиксации изменения гидрогеологического режима.<br/>Геотехнический мониторинг</i>  |
| <b>Современные методы расчёта и проектирования котлованов в условиях плотной городской застройки</b>  | <i>Основные геотехнические программные комплексы для расчета напряженно-деформированного состояния комплекса: основание - фундамент – ограждающая конструкция (подземная и надземная части зданий и сооружений).<br/>Расчет по двум группам предельных состояний:<br/>по первой группе – по прочности грунтов и несущей способности оснований и конструкций фундаментов, и подземной части здания; по второй группе – по деформациям (осадкам, их относительной разности, кренам, отклонениям центра тяжести здания от вертикали) и по пригодности к нормальной эксплуатации.<br/>Расчеты НДС подземной части и окружающей застройки.<br/>Выбор геомеханической модели грунта в соответствии с результатами ИГ и ГГ изысканий, конструктивных особенностей строящегося здания и расчетных параметров деформируемости и прочности массива грунтов.<br/>Примеры расчета НДС массива грунта с учетом областей зон влияния и их анализ.<br/>Учет положений технологической механики грунтов</i> |
| <b>Защитные мероприятия для окружающей застройки</b>  | <i>Категории технического состояния окружающей застройки<br/>Дополнительные предельные деформации окружающей застройки<br/>Учет технологических осадок<br/>Методы уменьшения деформации фундаментов сооружений окружающей застройки (подземных</i>  |

|  |  |
|--|--|
|  | <p><i>сооружений и средств коммуникаций), обусловленной разработкой котлована под новое строительство, изменением гидрогеологического режима, строительством ответственных сооружений.<br/>Активные и пассивные защитные мероприятия</i></p> |
|--|--|

| АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ                           |                                  |   |
|--|----------------------------------|---|
| Шифр, наименование дисциплины                            | Б1.В.ДВ.04.03                    | Принципы реконструкции и восстановления подземных и геотехнических сооружений |
| Код и наименование направления подготовки/ специальности | 08.04.01 Строительство           |   |
| Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)         | Геотехника                       |   |
| Уровень образования                                      | магистратура                     |   |
| Трудоемкость дисциплины                                  | 3 з.е. (108 академических часов) |   |

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Принципы реконструкции и восстановления подземных и геотехнических сооружений» является углубление уровня освоения уровня освоения компетенций обучающегося в области реконструкции и восстановления подземных и геотехнических сооружений.

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)  |
|--|---|
| ПК-1.1 Оценка комплектности документации (проектной документации, результатов инженерных изысканий) об объекте экспертизы в геотехническом и подземном строительстве | <b>Знает</b> состав документации (проектной документации, результатов инженерных изысканий) об объекте экспертизы в геотехническом и подземном строительстве  |
| ПК-1.2 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих предмет экспертизы в геотехническом и подземном строительстве                 | <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих предмет экспертизы в геотехническом и подземном строительстве   |
| ПК-3.1 Составление технического задания по результатам проведения инженерных изысканий для геотехнического строительства   | <b>Знает</b> регламент составления технического задания по результатам проведения инженерных изысканий для геотехнического строительства<br><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления технического задания по результатам проведения инженерных изысканий для геотехнического строительства |
| ПК-3.2 Оценка результатов инженерных изысканий для геотехнического и подземного строительства  | <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки результатов инженерных изысканий для геотехнического и подземного строительства   |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)   |
|--|--|
| ПК-3.3 Выбор нормативных документов, устанавливающих требования к проектным решениям объектов геотехнического и подземного строительства   | <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки состава и объёма строительно-монтажных работ на объекте геотехнического и подземного строительства  |
| ПК-4.4 Оценка соответствия проектных решений объекта геотехнического и подземного строительства требованиям нормативных документов на основе результатов расчётного обоснования, оценка достоверности результатов расчётного обоснования | <b>Знает</b> требованиям нормативных документов на основе результатов расчётного обоснования подземного и геотехнического объекта<br><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки соответствия проектных решений объекта геотехнического и подземного строительства<br><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки достоверности результатов расчётного обоснования |
| ПК-4.5 Выбор варианта проектных решений объектов геотехнического и подземного строительства на основе технико-экономического сравнения вариантов   | <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора варианта проектных решений объектов геотехнического и подземного строительства на основе технико-экономического сравнения вариантов  |
| ПК-5.1 Сбор и обработка информации о техническом состоянии конструкций объекта геотехнического и подземного строительства  | <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> сбора и обработка информации о техническом состоянии конструкций объекта геотехнического и подземного строительства  |
| ПК-5.4 Оценка технического состояния объекта геотехнического и подземного строительства  | <b>Знает</b> методы и способы оценки технического состояния объекта геотехнического и подземного строительства   |
| ПК-5.5 Оценка безопасности объекта геотехнического и подземного строительства, включая определение возможных источников опасности  | <b>Знает</b> методы оценки безопасности объекта геотехнического и подземного строительства<br><b>Знает</b> методы определения источников опасности объектов геотехнического и подземного строительства   |
| ПК-5.6 Выявление возможных причин аварий и отказов объекта геотехнического и подземного строительства  | <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выявления возможных причин аварий и отказов объекта геотехнического и подземного строительства   |
| ПК-5.7 Выбор вариантов технических решений по приведению состояния объекта геотехнического и подземного строительства к условиям безопасной эксплуатации   | <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора вариантов технических решений по приведению состояния объекта геотехнического и подземного строительства к условиям безопасной эксплуатации   |

### Содержание дисциплины

| Наименование раздела дисциплины  | Тема и содержание   |
|--|---|
| <b>Введение в восстановление и реконструкцию объектов подземного строительства</b> | <i>Цели и задачи реконструкции. Основные причины реконструкции. Способы и методы реконструкции объектов подземного строительства. Факторы, влияющие на выбор способа реконструкции.</i> |

|   |  |
|---|--|
| <p><b>Горные выработки мелкого заложения при реконструкции объектов подземного строительства. Ремонт и восстановление</b></p> | <p><i>Назначение и обоснование способа реконструкции и восстановления. Обоснование технологической схемы реконструкции и восстановления. Подготовительный и заключительный периоды при реконструкции горных выработок мелкого заложения.</i></p>                                   |
| <p><b>Сохранение и восстановление инженерных коммуникаций при реконструкции подземных сооружений.</b></p>                     | <p><i>Назначение и характеристика инженерных коммуникаций. Конструкции охранных сооружений. Технологические приемы и механизация при сохранении и восстановлении инженерных коммуникаций при реконструкции подземных сооружений и при их строительстве. Организация работ.</i></p> |
| <p><b>Применение технологии «стена в грунте» при строительстве и реконструкции подземных сооружений.</b></p>                  | <p><i>Последовательность работ при применении этой технологии. Достоинства и недостатки технологии. Области применения. Механизация процессов и организация работ. Меры безопасности при производстве работ.</i></p>   |
| <p><b>Бестраншейные технологии при реконструкции подземных сооружений и коммуникаций различного назначения</b></p>            | <p><i>Области применения технологии. Принцип реализации технологии. Приборы контроля и управления. Пневмопробойники и буровой инструмент. Локационное оборудование. Организация труда при реализации технологии ГНБ.</i></p>   |



| АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ                           |                                  |   |
|--|----------------------------------|---|
| Шифр, наименование дисциплины                            | Б1.В.ДВ.05.01                    | Социальная адаптация лиц с ограниченными возможностями в условиях профессиональной деятельности |
| Код и наименование направления подготовки/ специальности | 08.04.01 Строительство           |   |
| Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)         | Геотехника                       |   |
| Уровень образования                                      | магистратура                     |   |
| Трудоемкость дисциплины                                  | 3 з.е. (108 академических часов) |   |

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Социальная адаптация лиц с ограниченными возможностями в условиях профессиональной деятельности» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области самоорганизации, саморазвития, углубление способностей к работе в коллективе, социальной и психологической адаптации лиц с ограниченными возможностями к полноценной жизни в профессиональной среде с учетом требований рынка труда.

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)   |
|---|--|
| УК-6.3 Выстраивание траектории профессионального роста с учетом самооценки и требований рынка труда (в том числе с использованием цифровых средств) | <b>Знает</b> способы определения уровня самооценки   |
|   | <b>Знает</b> способы определения уровня личных притязаний  |
|   | <b>Знает</b> критерии выбора личностных ресурсов для осуществления цели  |
|   | <b>Знает</b> механизмы и возможности социальной адаптации в профессиональной деятельности                        |
|   | <b>Знает</b> личностные ограничения, которые могут возникать на пути достижения целей                            |
|   | <b>Знает</b> способы определения приоритетов деятельности  |
|   | <b>Знает</b> возможности использования информационных технологий для определения диагностики личностных ресурсов |
|   | <b>Знает</b> возможности использования информационных технологий для анализа рынка труда и поиска профессии      |
|   | <b>Знает</b> возможности использования информационных технологий для самообразования и профессионального роста   |
|   | <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> самодиагностики личностных возможностей в профессиональной деятельности  |
| <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> осуществления организационных коммуникаций  |  |

|  |   |
|--|---|
| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)  |
|  | <b>Имеет навыки (начального уровня) самореализации в учебной группе</b> |

### Содержание дисциплины

| Наименование раздела дисциплины                     | Тема и содержание   |
|---|---|
| <b>Самореализация и саморазвитие</b>                | <p><b>Самооценка и социальная адаптация</b><br/>Значение уровня самооценки для успешной социальной адаптации.<br/>Определение уровня\ развития решимости, устойчивости и быстроты суждений. Использование методики Д. Дауней для определения особенностей собственной самооценки<br/>Возможности использования информационных ресурсов для определения уровня развития личностных ресурсов</p> <p><b>Самооценка психических состояний</b><br/>Заполнение опросника «Самооценка психических состояний» Г. Айзенка.<br/>Определение показателей психического состояния по параметрам: тревожность, фрустрация, агрессивность, ригидность.</p> <p><b>Практикум постановки целей</b><br/>Использование технологии «Дерево целей» для постановки своих жизненных целей. Правила построения «дерева целей».<br/>Использование технологии «СМАРТ» для эффективной формулировки своих целей.<br/>Упражнение «Лестница достижения целей» для планирования пошагового достижения целей.</p> <p><b>Практикум оценки личностных ресурсов</b><br/>Определение с помощью теста уровня развития вербального мышления.<br/>Вербальный тест интеллекта Г. Айзенка (Тест IQ).<br/>Определение с помощью теста уровня развития наглядно-образного мышления. Задание "Шифр" из набора тестов Термена.<br/>Самотестирование.</p> |
| <b>Коммуникация в профессиональной деятельности</b> | <p><b>Коммуникативный практикум</b><br/>Определение собственных коммуникативных и организаторских способностей с помощью тестирования.<br/>Выполнение коммуникативных упражнений на развитие социальной перцепции.<br/>Формирование адекватных ассертивных реакций в различных ситуациях общения.<br/>Отработка навыков убеждения, умения найти аргументы в пользу своей позиции.</p> <p><b>Тренинг самореализации</b><br/>Оценка собственных психологических ресурсов, определяющих процессы социальной адаптации.<br/>Определение и оценка своих личностных возможностей и ограничений в учебной и профессиональной деятельности.<br/>Упражнения на преодоление личностных ограничений.<br/>Построение стратегических целей для успешной</p>  |

***Конфликт и способы его разрешения***

*Конфликт в профессиональной деятельности. Стили поведения в конфликте. Стратегии и способы преодоления конфликта. Проективная методика «Мое представление конфликта». Анализ конфликтных ситуаций. Определение содержания и способов разрешения конфликта.*

| АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ                           |                                  |  |
|--|----------------------------------|--|
| Шифр, наименование дисциплины                            | Б1.В.ДВ.05.02                    | Технологии самоуправления и саморазвития |
| Код и наименование направления подготовки/ специальности | 08.04.01 Строительство           |  |
| Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)         | Геотехника                       |  |
| Уровень образования                                      | магистратура                     |  |
| Трудоемкость дисциплины                                  | 3 з.е. (108 академических часов) |  |

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Технологии самоуправления и саморазвития» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области самоорганизации и самоуправления, самосовершенствования и личностного роста в учебной и профессиональной деятельности.

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)  |
|---|---|
| УК-6.1. Использование технологий самосовершенствования для развития лидерских навыков   | <p><b>Знает</b> технологии целеполагания и целедостижения</p> <p><b>Знает</b> виды ресурсов: личностные, ситуативные, временные</p> <p><b>Знает</b> личностные ограничения, которые могут возникать на пути достижения целей</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования технологий целеполагания и целедостижения для постановки целей личностного развития и профессионального роста</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки собственного ресурсного состояния</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки способов преодоления личностных ограничений на пути достижения целей в учебной и профессиональной деятельности</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки индивидуального личностного потенциала с помощью самотестирования</p> |
| УК-6.3 Выстраивание траектории профессионального роста с учетом самооценки и требований рынка труда (в том числе с использованием цифровых средств) (КК2) | <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки требований рынка труда и образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора приоритетов собственной профессиональной деятельности и профессионального роста</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора приоритетов собственного личностного развития и профессионального роста с использованием технологии ИПР (индивидуальный план развития)</p>  |

|   |  |
|---|--|
| <i>Код и наименование индикатора достижения компетенции</i> | <i>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</i>  |
|   | <b>Имеет навыки (основного уровня) использования психологического инструментария для определения уровня самооценки</b> |

### Содержание дисциплины

| <b>Наименование раздела дисциплины</b>   | <b>Тема и содержание</b>   |
|--|--|
| <b>Технологии самоорганизации и самоуправления</b>   | <p><b>Тема 1.1. Приоритеты профессиональной деятельности и личностного роста</b><br/> Техники выделения приоритетов. Определение приоритетов для профессиональной деятельности и профессионального роста.<br/> Выбор приоритетов личностного развития.<br/> Выполнение практических заданий.</p> <p><b>Тема 1.2. Целеполагание и целедостижение в учебной и профессиональной деятельности</b><br/> Использование технологий целедостижения.<br/> Целедостижение: пошаговый метод, матричные методы, воронка шагов, веер возможностей.<br/> Выполнение практических заданий. Деловая игра.</p> <p><b>Тема 1.3. Самоорганизация и самоуправление</b><br/> Применение техник самоорганизации для эффективности учебной деятельности и профессионального роста.<br/> Методики планирования личного времени: «Матрица дел Эйзенхауэра», «Принцип Парето», техника «АВС-анализа».<br/> Кейсы. Выполнение практических заданий.</p> |
| <b>Технологии саморазвития и личностного роста в учебной и профессиональной деятельности</b> | <p><b>Тема 2.1. Преодоление личностных ограничений на пути к цели</b><br/> Оценка интеллектуальных и эмоциональных ресурсов.<br/> Технология перевода проблемы в задачу. Технологии повышения креативности мышления<br/> Кейсы. Выполнение практических заданий.</p> <p><b>Тема 2.2. Ресурсное состояние</b><br/> Психологические техники для вхождения в ресурсное состояние. Оценка собственного ресурсного состояния.<br/> Техники коррекции ресурсного состояния.<br/> Выполнение теста и практических заданий.</p> <p><b>Тема 2.3. Траектория профессионального развития</b><br/> Определение субъективно важных мотивов профессиональной деятельности. Оценка собственного профессионального опыта и уровня профессиональной компетентности. Траектория профессионального развития с учетом требований рынка труда и самооценки.<br/> Выполнение практических заданий.</p>   |

| АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ                           |                                  |   |
|--|----------------------------------|---|
| Шифр, наименование дисциплины                            | Б1.В.ДВ.05.03                    | Проектирование и возведение фундаментов в районах распространения многолетнемерзлых грунтов |
| Код и наименование направления подготовки/ специальности | 08.04.01 Строительство           |   |
| Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)         | Геотехника                       |   |
| Уровень образования                                      | магистратура                     |   |
| Трудоемкость дисциплины                                  | 3 з.е. (108 академических часов) |   |

### Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Проектирование оснований, фундаментов и подземных сооружений в сложных грунтовых условиях» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области проектирования и строительства геотехнических сооружений в условиях многолетнемерзлых грунтов.

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)  |
|--|---|
| ПК-1.1 Оценка комплектности документации (проектной документации, результатов инженерных изысканий) об объекте экспертизы в геотехническом и подземном строительстве | <b>Знает</b> состав инженерной документации и отчета по ИГИ для территорий распространения ММГ<br><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки комплектности документации для проведения экспертизы в геотехническом строительстве в условиях ММГ.  |
| ПК-1.2 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих предмет экспертизы в геотехническом и подземном строительстве                 | <b>Знает</b> перечень нормативных документов регламентирующих процесс проектирования оснований и фундаментов на ММГ<br><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> обоснованного выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих предмет экспертизы в геотехническом строительстве а условиях ММГ |
| ПК-2.1 Составление и контроль выполнения плана проведения инженерных изысканий для геотехнического и подземного строительства  | <b>Знает</b> содержание отчета по ИГИ в условиях ММГ  |
| ПК-2.3 Разработка методических рекомендаций, инструкций для проведения инженерных изысканий в сфере геотехнического и подземного строительства                       | <b>Знает</b> основные требования к ИГИ в условиях ММГ<br><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> в разработке требований к результатам проведения инженерных изысканий для геотехнического строительства в условиях ММГ  |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)  |
|---|---|
| ПК-3.1 Составление технического задания по результатам проведения инженерных изысканий для геотехнического строительства  | <b>Знает</b> состав технического задания для ИГИ в условиях ММГ<br><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по оценке полноты результатов ИГИ в условиях распространения ММГ   |
| ПК-3.2 Оценка результатов инженерных изысканий для геотехнического и подземного строительства   | <b>Знает</b> критерии оценки результатов ИГИ для геотехнического и подземного строительства в условиях ММГ  |
| ПК-3.3 Выбор нормативных документов, устанавливающих требования к проектным решениям объектов геотехнического и подземного строительства                                | <b>Знает</b> перечень нормативных документов содержащих основные требования к проектным решениям объектов геотехнического и подземного строительства в условиях ММГ<br><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> обоснованного выбора нормативных документов, устанавливающих требования к проектным решениям объектов геотехнического и подземного строительства в условиях ММГ |
| ПК-3.8 Выбор и сравнение вариантов проектных организационно-технологических решений геотехнического и подземного строительства  | <b>Знает</b> критерии оценки проектных решений геотехнического и подземного строительства в условиях ММГ<br><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> сравнения вариантов проектных организационно-технологических решений геотехнического строительства в условиях ММГ   |
| ПК-3.10 Проверка проектной и рабочей документации объектов геотехнического и подземного строительства на соответствие требованиям нормативных документов                | <b>Знает</b> особенности состава проектной документации объектов геотехнического и подземного строительства в условиях ММГ<br><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проверки проектной и рабочей документации объектов геотехнического строительства в условиях ММГ на соответствие требованиям нормативных документов  |
| ПК-3.11 Оценка соответствия проектных решений объектов геотехнического и подземного строительства требованиям технического задания и требованиям нормативных документов | <b>Знает</b> основные критерии оценки проектного решения объектов геотехнического и подземного строительства в условиях ММГ требованиям технического задания и нормативных документов.<br><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> обоснованной оценки соответствия проектных решений объектов геотехнического строительства требованиям технического задания                  |
| ПК-5.1 Сбор и обработка информации о техническом состоянии конструкций объекта геотехнического и подземного строительства   | <b>Знает</b> состав работ геотехнического мониторинга в условиях ММГ в соответствии спринципом использования ММГ в качестве основания   |
| ПК-5.4 Оценка технического состояния объекта геотехнического и подземного строительства   | <b>Знает</b> состав работ по осуществлению и контролю натуральных наблюдений за техническим состоянием объекта геотехнического и подземного строительства в условиях ММГ<br><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки технического состояния геотехнического объекта по результатам обследования в составе работ по геотехническому мониторингу                           |
| ПК-5.5 Оценка безопасности объекта геотехнического и подземного строительства,  | <b>Знает</b> критерии безопасности объекта геотехнического и подземного строительства в условиях ММГ  |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)  |
|--|---|
| включая определение возможных источников опасности   |   |
| ПК-5.6 Выявление возможных причин аварий и отказов объекта геотехнического и подземного строительства  | <b>Знает</b> основные причины аварий объектов геотехнического и подземного строительства в условиях ММГ   |
| ПК-5.7 Выбор вариантов технических решений по приведению состояния объекта геотехнического и подземного строительства к условиям безопасной эксплуатации | <b>Знает</b> отдельные варианты технических решений восстановления аварийных объектов геотехнического и подземного строительства в условиях ММГ<br><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> обоснованного выбора вариантов технических решений по приведению состояния объекта геотехнического строительства к условиям безопасной эксплуатации на многолетнемерзлом основании |

### Содержание дисциплины

| Наименование раздела дисциплины   | Тема и содержание   |
|---|---|
| <b>Основы инженерной геокриологии и механики мерзлых грунтов</b>                    | <i>Природно-климатические условия приведшие к образованию и сохранению многолетнемерзлых грунтов. Изменение климата как основной фактор влияющий на состояние вечной мерзлоты. Принципиальные сценарии изменения климата. Современные тенденции изменения климата. Основные сценарии изменения климата на ближайшие 100, 200 лет. Мерзлотные процессы сопровождающие деградацию вечной мерзлоты. Принципы механики мерзлых грунтов Н.А.Цытовича. Основные характеристики мерзлых грунтов.</i>   |
| <b>Проектирование и возведение фундаментов в условиях многолетнемерзлых грунтов</b> | <i>Особенности проектирования оснований и фундаментов на многолетнемерзлых грунтах. Особенности расчета по двум предельным Специальные конструктивные решения нулевого цикла для I и II принципа использования ММГ в качестве оснований зданий и сооружений. Причины нарушения и возможности восстановления нормального режима эксплуатации аварийных зданий и сооружения в условиях ММГ. Требования к инженерной подготовке территорий капитальной застройки в условиях криолитозоны. Особенности технологии производства работ по устройству фундаментов на многолетнемерзлых грунтах. Требования соблюдения нормального режима эксплуатации оснований сооружений возведенных на ММГ. Геокриомониторинг. Линейные сооружения на ММГ. Технические возможности и перспективы подземного строительства в условиях ММГ.</i> |



| АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ                           |                                  |                                   |
|--|----------------------------------|-----------------------------------|
| Шифр, наименование дисциплины                            | Б2.В.01(У)                       | Учебная практика, ознакомительная |
| Код и наименование направления подготовки/ специальности | 08.04.01 Строительство           |                                   |
| Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)         | Геотехника                       |                                   |
| Уровень образования                                      | магистратура                     |                                   |
| Трудоемкость дисциплины                                  | 3 з.е. (108 академических часов) |                                   |

### Цель освоения дисциплины.

Целью Учебной ознакомительной практики является формирование компетенций обучающегося, получение им опыта профессиональной деятельности в области геотехнического строительства.

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Наименование показателя оценивания (результата обучения по практике)  |
|--|---|
| ПК-3.2 Оценка результатов инженерных изысканий для геотехнического и подземного строительства                        | <p><b>Знает</b> состав данных инженерных изысканий, необходимых для проектирования геотехнических сооружений</p> <p><b>Знает</b> критерии оценки результатов инженерных изысканий, необходимых для проектирования геотехнических сооружений</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения достаточности и корректности полученных результатов изысканий</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> работы с материалами инженерных изысканий для геотехнического строительства</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) оценки достаточности и корректности результатов инженерных изысканий, методов их корректировки.</p> |
| ПК-3.6 Выбор и сравнение вариантов проектных технических решений объектов геотехнического и подземного строительства | <p><b>Знает</b> варианты объемно-планировочных и технических решений устройства объектов геотехнического строительства</p> <p><b>Знает</b> критерии сравнения и выбора технических решений в области геотехнического строительства.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора и описания проектных технических решений, адекватных имеющимся инженерно-геологическим и другим условиям строительства</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> вариантного проектирования объектов геотехнического строительства, фундаментов, подземных сооружений</p>  |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Наименование показателя оценивания (результата обучения по практике)   |
|---|--|
|   | <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения основных технологических и конструктивных параметров объектов геотехнического строительства  |
| ПК-8.1 Формулирование целей, постановка задач исследования в сфере геотехнического и подземного строительства             | <p><b>Знает</b> основные методы постановки научной проблемы исследования, методы ее решения</p> <p><b>Имеет навык (начального уровня)</b> постановки актуальных целей для исследования в сфере геотехнического и подземного строительства</p> <p><b>Имеет навык (начального уровня)</b> использования современных библиотечных и научных электронных реферативных баз для разностороннего ознакомления с интересующей проблематикой в сфере геотехнического и подземного строительства</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> вычленения отдельных задач исследования на основе поставленной научной цели, разбиения научной работы на этапы</p> |
| ПК-8.2 Выбор метода и/или методики проведения исследований в сфере геотехнического и подземного строительства             | <p><b>Знает</b> основные методы проведения научных исследований в целом, специфику проведения таковых в сфере геотехнического и подземного строительства</p> <p><b>Знает</b> о современном научном аппарате (компьютерные программы, лабораторные и полевые приборы), позволяющем реализовать актуальные методики решения геотехнических задач</p> <p><b>Имеет навык (начального уровня)</b> выбора адекватной рассматриваемой научной проблеме методики и метода проведения исследований</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> работы с выбранным исследовательским аппаратом в сфере геотехнического и подземного строительства</p>           |
| ПК-8.3 Составление технического задания, плана исследований геотехнических и подземных сооружений                         | <p><b>Знает</b> об основных составляющих технического задания для проведения исследования геотехнической проблемы</p> <p><b>Имеет навык (начального уровня)</b> составления плана исследований, структурирования его с выделением подробных подзадач различных уровней</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> ведения научной работы в соответствии с составленным планом исследования с пониманием взаимосвязи между элементами его структуры, результатами различных подзадач.</p>   |
| ПК-8.4 Определение перечня ресурсов, необходимых для проведения исследования  | <p><b>Знает</b> основные информационные базы в открытом доступе, позволяющие получать необходимый обзорный и вспомогательный материал по разрабатываемой проблематике</p> <p><b>Имеет навык (начального уровня)</b> использования открытых источников актуального научного знания</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> корректного использования получаемого научно-исследовательского материала в исследовательской работе</p>  |
| ПК-8.5 Составление аналитического обзора научно-технической информации в сфере геотехнического и подземного строительства | <p><b>Знает</b> основные значимые части составляемого аналитического обзора научно-технической информации по тематике исследования</p> <p><b>Имеет навык (начального уровня)</b> выбора актуальных работ и результатов исследований других авторов применительно к рассматриваемому исследованию</p>   |

|  |  |
|--|--|
| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Наименование показателя оценивания (результата обучения по практике)   |
|  | <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разностороннего рассмотрения решаемой научной задачи, составления наиболее полной и актуальной информации, соответствующей статусу решаемой научной проблемы по результатам научного поиска</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления отчета по практике</p> |

### Содержание дисциплины

| Наименование раздела дисциплины | Тема и содержание  |
|---------------------------------|--|
| <b>Подготовительный</b>         | <p>Выдача обучающемуся рабочего плана проведения практики, индивидуального задания. Ознакомление обучающихся с требованиями охраны труда, пожарной безопасности.</p> <p>Проведение текущего контроля.</p>  |
| <b>Основной</b>                 | <p>Ознакомительная экскурсия по объекту практики.</p> <p>Поиск и систематизация информации об объектах геотехнического строительства, об объекте исследований. Анализ данных инженерных изысканий. Анализ влияния условий строительства на инженерные решения. Выбор нормативно-технических документов, необходимых для сопровождения рассматриваемых геотехнических работ.</p> <p>Посещение выставок, экспозиций, музеев. Сбор, обработка, систематизация, интерпретация фактического и литературного материала, результатов наблюдений.</p> <p>Выполнение индивидуального задания.</p> |
| <b>Заключительный</b>           | <p>Подготовка и представление отчета по практике.</p> <p>Текущий контроль отчётности по практике.</p>  |
| <b>Промежуточная аттестация</b> | Защита отчета по практике.   |

| АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ                           |                                  |  |
|--|----------------------------------|--|
| Шифр, наименование дисциплины                            | Б2.В.02(Н)                       | Производственная научно-исследовательская работа |
| Код и наименование направления подготовки/ специальности | 08.04.01 Строительство           |  |
| Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)         | Геотехника                       |  |
| Уровень образования                                      | магистратура                     |  |
| Трудоемкость дисциплины                                  | 6 з.е. (216 академических часов) |  |

### Цель освоения дисциплины.

Целью производственной научно-исследовательской работы является формирование компетенций обучающегося, получение им опыта профессиональной деятельности, в области геотехнического строительства.

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Наименование показателя оценивания (результата обучения по практике)   |
|---|--|
| ПК-8.1 Формулирование целей, постановка задач исследования в сфере геотехнического и подземного строительства | <p><b>Знает</b> научно-технические задачи объектов геотехнического строительства, требующие проведения исследований</p> <p><b>Знает</b> цели и задачи исследований в сфере геотехнического строительства</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> решения научно-технических задач на объектах геотехнического строительства, аналогичных заданному</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> использования современных библиотечных и научных электронных реферативных баз для разностороннего ознакомления с интересующей проблематикой в сфере геотехники</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> вычленения отдельных задач исследования на основе поставленной научной цели, разбиения научной работы на этапы</p> |
| ПК-8.2 Выбор метода и/или методики проведения исследований в сфере геотехнического и подземного строительства | <p><b>Знает</b> основные методы проведения научных исследований в целом, специфику проведения таковых в сфере геотехники</p> <p><b>Знает</b> о современном научном аппарате (компьютерные программы, лабораторные и полевые приборы), позволяющем реализовать актуальные методики решения геотехнических задач</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора адекватной рассматриваемой научной проблеме методики и метода проведения исследований в рамках производственной НИР</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> работы с выбранным исследовательским аппаратом в сфере геотехники</p>  |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Наименование показателя оценивания (результата обучения по практике)  |
|---|---|
| ПК-8.3 Составление технического задания, плана исследований геотехнических и подземных сооружений   | <p><b>Знает</b> об основных составляющих технического задания для проведения исследования геотехнической проблемы</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления плана исследований, структурирования его с выделением подробных подзадач различных уровней</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> ведения научной работы в соответствии с составленным планом исследования с пониманием взаимосвязи между элементами его структуры, результатами различных подзадач.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления технического задания, выполняемого в рамках производственной НИР</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления отчета по практике</p> |
| ПК-8.4 Определение перечня ресурсов, необходимых для проведения исследования  | <p><b>Знает</b> основные информационные базы в открытом доступе, позволяющие получать необходимый обзорный и вспомогательный материал по разрабатываемой проблематике</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования открытых источников актуального научного знания</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> корректного использования получаемого научно-исследовательского материала в рамках производственной НИР</p>   |
| ПК-8.5 Составление аналитического обзора научно-технической информации в сфере геотехнического и подземного строительства                 | <p><b>Знает</b> основные значимые части составляемого аналитического обзора научно-технической информации в рамках производственной НИР</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора актуальных работ и результатов исследований других авторов в рамках производственной НИР</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разностороннего рассмотрения решаемой научной задачи, составления наиболее полной и актуальной информации, соответствующей статусу решаемой научной проблемы по результатам научного поиска</p>   |
| ПК-8.6 Разработка физических и/или математических моделей исследуемых объектов  | <p><b>Знает</b> понятия физической и математической модели исследуемых геотехнических объектов</p> <p><b>Знает</b> типичные особенности геотехнических объектов, которые могут быть отражены в физической или численной модели</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> в составе геотехнического исследования</p>  |
| ПК-8.7 Проведение исследования в сфере геотехнического и подземного строительства в соответствии с его методикой                          | <p><b>Знает</b> состав и последовательность проведения исследования в сфере геотехники в соответствии с принятой методикой</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проведения исследования в сфере геотехники</p>  |
| ПК-8.8 Обработка результатов исследования и получение экспериментально-статистических моделей, описывающих поведение исследуемого объекта | <p><b>Знает</b> основные методы обработки результатов научных исследований, выполненных экспериментальным или аналитическим путем</p> <p><b>Знает</b> основы статистической обработки результатов исследований (экспериментов, расчетов и др.)</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> работы с результатами исследований, большим набором данных, графической интерпретации массива данных</p>  |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Наименование показателя оценивания (результата обучения по практике)   |
|--|--|
|  | <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> сопоставления полученных результатов с ожидаемыми величинами параметров, описывающих поведение объекта; отбраковки некачественных результатов  |
| ПК-8.9 Оформление аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования   | <b>Знает</b> состав типового научно-технического отчета по результатам научного исследования<br><b>Знает</b> состав и форму представления полученных результатов в научно-техническом отчете<br><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> в оформлении полученных при проведении исследования результатов в составе научно-технического отчета<br><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оформления отчета по практике   |
| ПК-8.10 Представление и защита результатов проведенных научных исследований, подготовка публикаций на основе принципов научной этики | <b>Знает</b> основные формы представления результатов научных исследований, принятые отечественными и зарубежными научными сообществами<br><b>Знает</b> методы доказательства и отстаивания полученных результатов исследования, критерии достоверности полученных результатов<br><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оформления публикации на основе полученных результатов исследования в отечественном и зарубежном научном журнале (трудах конференции)<br><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> соблюдения научной этики, использования корректных заимствований в публикации, грамотного проведения обзора исследуемой тематики и анализа недостатков существующих научных решений |
| ПК-8.11 Контроль соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований  | <b>Знает</b> основные положения об охране труда при проведении научных исследований<br><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> организации своей научной работы, а также работы коллег по исследованию, с учетом требований охраны труда, закрепленных в актуальных нормативных документах   |

### Содержание дисциплины

| Наименование раздела дисциплины | Тема и содержание  |
|---------------------------------|--|
| <b>Подготовительный</b>         | <i>Выдача обучающемуся рабочего плана проведения практики, индивидуального задания. Ознакомление обучающихся с требованиями охраны труда, пожарной безопасности.<br/>Проведение текущего контроля.</i>   |
| <b>Основной</b>                 | <i>Сбор и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выполняемого в рамках производственной научно-исследовательской работы. Оценка адекватности и достоверности информации по теме исследования. Выявление факторов, определяющих поведение исследуемого объекта. Составление аналитического обзора научно-технической информации по теме исследования.</i> |

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
|                                 | <p><i>Выбор метода и методики исследования. Разработка гипотезы собственного алгоритма решения поставленной задачи исследования.</i></p> <p><i>Выбор программного обеспечения для исследований. Оценка точности и достоверности исследований. Оценка технических возможностей для реализации поставленной задачи исследования. Формирование алгоритма проведения исследований.</i></p> <p><i>Составление плана исследований. Выбор значимых факторов.</i></p> <p><i>Составление модели исследуемого объекта. Выполнение исследования объекта (путем физического или численного моделирования).</i></p> <p><i>Сбор и структурирование полученной информации. Разработка результатов исследований. Анализ влияния факторов на параметры предмета исследований. Оценка погрешности полученного результата, корректировка исходной гипотезы. Оценка достоверности информации об объекте исследования.</i></p> <p><i>Составление части научно-технического отчета по результатам исследования. Подготовка публикаций (докладов на конференциях) по результатам исследования.</i></p> <p><i>Выполнение индивидуального задания.</i></p> |
| <b>Заключительный</b>           | <p><i>Подготовка и предоставление отчета по практике.</i></p> <p><i>Текущий контроль отчётности по практике.</i></p>  |
| <b>Промежуточная аттестация</b> | <p><i>Защита отчета по практике.</i></p>  |

| АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ                           |                                   |  |
|--|-----------------------------------|--|
| Шифр, наименование дисциплины                            | Б2.В.03(П)                        | Производственная практика, исполнительская |
| Код и наименование направления подготовки/ специальности | 08.04.01 Строительство            |  |
| Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)         | Геотехника                        |  |
| Уровень образования                                      | магистратура                      |  |
| Трудоемкость дисциплины                                  | 12 з.е. (432 академических часов) |  |

### Цель освоения дисциплины.

Целью производственной исполнительской практики является формирование компетенций обучающегося, получение им опыта в профессиональной деятельности в области экспертизы, решении задач, проектировании и мониторинга сооружений, использовании программно-вычислительных комплексов автоматизированного проектирования и разработки проектов сложных объектов.

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Наименование показателя оценивания (результата обучения по практике)   |
|--|--|
| ПК-3.2 Оценка результатов инженерных изысканий для геотехнического и подземного строительства  | <b>Знает</b> основные показатели прочности и деформируемости грунтов, способы их определения<br><b>Знает</b> инженерно-геологические процессы, происходящие в природной среде до и после строительства геотехнических сооружений<br><b>Знает</b> показатели климатических условий района строительства, необходимые для проектирования геотехнических сооружений<br><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки достаточности исходных данных для проектирования геотехнических сооружений |
| ПК-3.3 Выбор нормативных документов, устанавливающих требования к проектным решениям объектов геотехнического и подземного строительства | <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора нормативных документов, устанавливающих требования к проектным решениям объектов геотехнического и подземного строительства  |
| ПК-3.6 Выбор и сравнение вариантов проектных технических решений объектов геотехнического и подземного строительства                     | <b>Знает</b> типы конструкций геотехнических сооружений, их назначение, устройство, преимущества и недостатки<br><b>Знает</b> варианты компоновки геотехнических сооружений, их преимущества и недостатки<br><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выявления преимуществ и недостатков вариантов конструктивного решения проектируемого объекта геотехнического строительства, обоснования выбора одного из вариантов   |



| Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Наименование показателя оценивания (результата обучения по практике)  |
|---|---|
| ПК-3.8 Выбор и сравнение вариантов проектных организационно-технологических решений геотехнического и подземного строительства  | <p><b>Знает</b> основные технико-экономические показатели геотехнических сооружений</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора вариантов рационального решения геотехнического строительства</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> организации и планирования объектов геотехнического строительства</p>   |
| ПК-3.9 Определение потребности в материально-технических и трудовых ресурсах для строительства (реконструкции) объекта геотехнического и подземного строительства       | <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения потребности в материально-технических и трудовых ресурсах для строительства (реконструкции) объекта геотехнического строительства</p>  |
| ПК-3.10 Проверка проектной и рабочей документации объектов геотехнического и подземного строительства на соответствие требованиям нормативных документов                | <p><b>Знает</b> состав проектной и рабочей документации объектов геотехнического строительства, которая проверяется</p> <p><b>Знает</b> требования нормативных документов по проектной и рабочей документации объектов геотехнического строительства</p> <p><b>Имеет навыки начального уровня</b> проверки рабочей документации требованиям норм</p> <p><b>Имеет навыки основного уровня</b> проверки проектной документации на соответствие требованиям норм</p>   |
| ПК-3.11 Оценка соответствия проектных решений объектов геотехнического и подземного строительства требованиям технического задания и требованиям нормативных документов | <p><b>Знает</b> правила оформления проектной и рабочей документации геотехнических сооружений</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оформления проектной документации геотехнических сооружений с помощью систем автоматизированного проектирования</p> <p><b>Знает</b> нормативные требования к проектным решениям геотехнических сооружений</p> <p><b>Имеет навыки начального уровня</b> проверки проектных решений геотехнических сооружений на соответствие требованиям технического задания</p> <p><b>Имеет навыки основного уровня</b> проверки проектных решений геотехнических сооружений на соответствие требованиям норм</p> |
| ПК-4.1 Сбор данных для выполнения расчётного обоснования проектных решений объекта геотехнического и подземного строительства   | <p><b>Знает</b> перечень исходных данных необходимых для выполнения расчётов геотехнических сооружений</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> определения нагрузок на геотехнические сооружения</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> анализа достаточности данных для выполнения расчётного обоснования проектных решений объекта геотехнического строительства</p>   |
| ПК-4.2 Выбор метода и методики выполнения расчётного обоснования проектного решения объекта геотехнического и подземного строительства, составление расчётной схемы     | <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора методики обоснования конструктивных размеров объектов геотехнического строительства</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления расчётной схемы работы объектов геотехнического строительства (или его элемента)</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> обоснования выбора метода и методики расчёта прочности и устойчивости объектов геотехнического строительства (или его элемента)</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> обоснования выбора метода и методики расчёта деформаций объектов геотехнического строительства (или его элемента)</p>               |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Наименование показателя оценивания (результата обучения по практике)   |
|--|--|
| ПК-4.3 Выполнение расчетного обоснования проектного решения объекта геотехнического и подземного строительства и документирование его результатов  | <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> обоснования выбора конструктивных размеров объектов геотехнического строительства</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выполнения расчёта прочности и устойчивости объектов геотехнического строительства (или его элемента), выявления влияния различных факторов на прочность и устойчивость объектов геотехнического строительства (или его элемента)</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выполнения расчёта деформаций объектов геотехнического строительства (или его элемента)</p>  |
| ПК-4.4 Оценка соответствия проектных решений объекта геотехнического и подземного строительства требованиям нормативных документов на основе результатов расчётного обоснования, оценка достоверности результатов расчётного обоснования | <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки прочности объектов геотехнического строительства (или его элемента) требованиям нормативно-технических документов на основе результатов расчётов</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки устойчивости и деформаций объектов геотехнического строительства (или его элемента) требованиям нормативно-технических документов на основе результатов расчётов</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> проверки результатов расчёта прочности и устойчивости объектов геотехнического строительства (или его элемента) по упрощённой методике</p> |
| ПК-4.5 Выбор варианта проектных решений объектов геотехнического и подземного строительства на основе технико-экономического сравнения вариантов   | <p><b>Знает</b> основные технико-экономические показатели объектов геотехнического строительства</p> <p><b>Имеет навыки начального уровня</b> определения технико-экономических показателей проектов геотехнических объектов</p> <p><b>Имеет навыки основного уровня</b> выбора варианта проекта подземного строительства на основе сравнения технико-экономических показателей</p>  |
| ПК-6.1 Составление плана работ по контролю производственных процессов, по контролю их результатов на объекте геотехнического и подземного строительства  | <p><b>Знает</b> состав мероприятий по контролю производственных процессов, по контролю их результатов на объекте геотехнического строительства</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> планирования контроля строительных процессов</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> контроля и планирования строительных процессов в геотехнике, а также их результатов</p>   |
| ПК-6.2 Проверка комплектности документов в проекте производства работ при выполнении строительного контроля  | <p><b>Знает</b> состав документации, которые проверяются в процессе осуществления авторского надзора</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проверки комплектности документов в проекте производства работ при строительном контроле</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> предоставления исполнительной отчетности при выполнении строительного контроля</p>  |
| ПК-6.3 Визуальный контроль состояния возводимых объектов геотехнического и подземного строительства, технологий выполнения строительно-монтажных работ и технический осмотр результатов проведения работ                                 | <p><b>Знает</b> состав визуального контроля состояния возводимых объектов геотехнического строительства и технический осмотр результатов проведения работ</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения авторского и технического надзора на строительстве объектов</p>  |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Наименование показателя оценивания (результата обучения по практике)   |
|--|--|
| ПК-6.4 Оценка состава и объёма выполненных строительно-монтажных и геотехнических работ на объекте геотехнического и подземного строительства  | <b>Знает</b> правила оценки строительных дефектов<br><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки состава выполненных строительно-монтажных работ<br><b>Имеет навыки основного уровня</b> оценки объёма строительно-монтажных работ  |
| ПК 7.1 Контроль разработки проекта производства работ для строительства или реконструкции объекта геотехнического и подземного строительства   | <b>Знает</b> технологическую последовательность возведения подземных сооружений<br><b>Имеет навыки начального уровня</b> контроля за разработкой проекта производства работ для строительства объекта геотехнического строительства<br><b>Имеет навыки основного уровня</b> контроля за разработкой проекта производства работ для реконструкции объекта геотехнического строительства |
| ПК 7.3 Разработка плана мероприятий по внедрению системы менеджмента качества на участке работ по строительству и реконструкции объекта геотехнического и подземного строительства   | <b>Знает</b> состав мероприятий по внедрению системы менеджмента качества на участке работ по строительству и реконструкции объекта геотехнического строительства<br><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки плана мероприятий по внедрению системы менеджмента качества на участке изысканий   |
| ПК 7.7 Выбор мер по борьбе с коррупцией в организации, осуществляющей деятельность в сфере геотехнического и подземного строительства  | <b>Знает</b> состав мер по борьбе с коррупцией в организации, осуществляющей деятельность в сфере геотехнического строительства  |
| ПК 9.1 Входной контроль проектной документации в процессе строительства и реконструкции геотехнического и подземного сооружения  | <b>Знает</b> строительные нормы реконструкции зданий и сооружений<br><b>Имеет навыки начального уровня</b> входного контроля проектной документации в процессе строительства и реконструкции геотехнического сооружения  |
| ПК 9.3 Составление исполнительно-технической документации производства работ по строительству и реконструкции объектов геотехнического и подземного строительства                    | <b>Знает</b> состав исполнительно-технической документации производства работ по строительству и реконструкции объектов геотехнического строительства<br><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления отчетной документации (технический отчет) для объектов геотехнического строительства<br><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления отчета по практике             |
| ПК 9.5 Разработка планов и графиков работ, планов и графиков материально-технического снабжения для строительства (реконструкции) объекта геотехнического и подземного строительства | <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки планов и графиков работ, планов и графиков материально-технического снабжения для строительства (реконструкции) объекта геотехнического и подземного строительства  |

### Содержание дисциплины

| Наименование раздела дисциплины | Тема и содержание  |
|---------------------------------|--|
| <b>Подготовительный</b>         | <i>Выдача обучающемуся рабочего плана проведения практики, индивидуального задания. Ознакомление обучающихся с требованиями охраны труда, пожарной безопасности.</i> |

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
|                                 | Проведение текущего контроля.  |
| <b>Основной</b>                 | <p><i>Знакомство с условиями труда.</i></p> <p><i>Знакомство с материально-техническим обеспечением базы практики.</i></p> <p><i>Изучение нормативной базы деятельности предприятия.</i></p> <p><i>Работа с проектной, исполнительно-технической и распорядительной документацией.</i></p> <p><i>Сбор информации о производственной деятельности предприятия.</i></p> <p><i>Сбор, анализ и систематизация информации о реализуемых проектах. Проверки комплектности документов в проекте производства работ при выполнении строительного контроля.</i></p> <p><i>Работа с проектной, исполнительно-технической и распорядительной документацией.</i></p> <p><i>Проверка комплектности данных инженерных изысканий, проектной документации. Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих инженерные изыскания и проектирование для объекта геотехнического строительства. Оценка достаточности исходных данных.</i></p> <p><i>Выполнение поверочных расчётов. Проверка соответствия результатов расчетов и проектной документации требованиям нормативно-технических документов.</i></p> <p><i>Выполнение индивидуального задания.</i></p> |
| <b>Заключительный</b>           | <p><i>Подготовка и предоставление отчета по практике.</i></p> <p><i>Текущий контроль отчётности по практике.</i></p>   |
| <b>Промежуточная аттестация</b> | <i>Защита отчета по практике.</i>  |

| АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ                           |                                   |  |
|--|-----------------------------------|--|
| Шифр, наименование дисциплины                            | Б2.В.04(Пд)                       | Производственная практика, преддипломная |
| Код и наименование направления подготовки/ специальности | 08.04.01 Строительство            |  |
| Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)         | Геотехника                        |  |
| Уровень образования                                      | магистратура                      |  |
| Трудоемкость дисциплины                                  | 18 з.е. (648 академических часов) |  |

### Цель освоения дисциплины.

Целью производственной преддипломной практики является формирование формирования компетенций обучающегося, получение им опыта профессиональной деятельности в области геотехники.

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Наименование показателя оценивания (результата обучения по практике)  |
|--|---|
| ПК-1.1 Оценка комплектности документации (проектной документации, результатов инженерных изысканий) об объекте экспертизы в геотехническом и подземном строительстве | <b>Знает</b> состав проектной документации объектов геотехнического строительства<br><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки комплектности (полноты) данных инженерных изысканий для проектирования объектов геотехнического строительства<br><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки комплектности (полноты) проектной документации объектов геотехнического строительства   |
| ПК-1.2 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих предмет экспертизы в геотехническом и подземном строительстве                 | <b>Знает</b> перечень нормативных документов, устанавливающих требования к объектам геотехнического строительства<br><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора нормативно-технических документов, регламентирующих проведение изысканий для объектов геотехнического строительства<br><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора нормативно-технических документов, регламентирующих правила проектирования объектов геотехнического строительства |
| ПК-1.3 Выбор методики проведения экспертизы  | <b>Знает</b> методы проведения экспертизы<br><b>Знает</b> основные критерии, по которым производится оценка обоснованности проектных решений<br><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> обоснования последовательности действий по проведению экспертизы результатов инженерных изысканий   |
| ПК-1.4 Оценка соответствия проектной документации и/или результатов инженерных изысканий в геотехническом строительстве, деклараций                                  | <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки соответствия результатов инженерных изысканий требованиям нормативно-технических документов, регламентирующих проведение изысканий для объектов геотехнического строительства   |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Наименование показателя оценивания (результата обучения по практике)   |
|---|--|
| безопасности геотехнических и подземных сооружений требованиям нормативных документов   | <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки соответствия проектной документации объектов геотехнического строительства нормативно-техническим документам, регламентирующим правила проектирования объектов геотехнического строительства   |
| ПК-1.5 Составление заключения по результатам экспертизы инженерных решений в сфере геотехнического и подземного строительства                                     | <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления заключения о соответствии результатов инженерных изысканий требованиям нормативно-технических документов, регламентирующих правила проектирования объектов геотехнического строительства<br><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления заключения о соответствии проектной документации объектов геотехнического строительства требованиям нормативно-технических документов, регламентирующих правила проектирования объектов геотехнического строительства<br><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления отчета по практике |
| ПК-3.2 Оценка результатов инженерных изысканий для геотехнического и подземного строительства   | <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки результатов инженерных изысканий по материалам технических отчетов для объектов геотехнического строительства  |
| ПК-3.3 Выбор нормативных документов, устанавливающих требования к проектным решениям объектов геотехнического и подземного строительства                          | <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора нормативных документов для проведения инженерных изысканий объектов геотехнического строительства  |
| ПК-3.4 Составление плана работ по проектированию объектов геотехнического строительства   | <b>Знает</b> состав работ по проектированию объектов геотехнического строительства на различных стадиях<br><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления плана работ по проектированию объектов геотехнического строительства на основе задания на выполнение выпускной квалификационной работы   |
| ПК-3.6 Выбор и сравнение вариантов проектных технических решений объектов геотехнического и подземного строительства  | <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выявления преимуществ и недостатков вариантов конструктивного решения проектируемого объекта геотехнического строительства, обоснования выбора одного из вариантов в рамках выпускной квалификационной работы   |
| ПК-3.8 Выбор и сравнение вариантов проектных организационно-технологических решений геотехнического и подземного строительства                                    | <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора вариантов рационального решения геотехнического строительства в рамках выпускной квалификационной работы<br><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> организации и планирования объектов геотехнического строительства в рамках выпускной квалификационной работы   |
| ПК-3.9 Определение потребности в материально-технических и трудовых ресурсах для строительства (реконструкции) объекта геотехнического и подземного строительства | <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения потребности в материально-технических и трудовых ресурсах для строительства (реконструкции) объекта геотехнического строительства в рамках выпускной квалификационной работы   |
| ПК-3.10 Проверка проектной и рабочей документации объектов геотехнического и подземного   | <b>Знает</b> состав проектной и рабочей документации объектов геотехнического строительства, которая проверяется   |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Наименование показателя оценивания (результата обучения по практике)  |
|---|---|
| строительства на соответствие требованиям нормативных документов  | <p><b>Знает</b> требования нормативных документов по проектной и рабочей документации объектов геотехнического строительства</p> <p><b>Имеет навыки начального уровня</b> проверки рабочей документации требованиям норм в рамках выпускной квалификационной работы</p> <p><b>Имеет навыки основного уровня</b> проверки проектной документации на соответствие требованиям норм в рамках выпускной квалификационной работы</p>   |
| ПК-3.11 Оценка соответствия проектных решений объектов геотехнического и подземного строительства требованиям технического задания и требованиям нормативных документов | <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки проектной и рабочей документации на соответствие требований технического задания норм строительства в рамках выпускной квалификационной работы</p>   |
| ПК-4.1 Сбор данных для выполнения расчётного обоснования проектных решений объекта геотехнического и подземного строительства   | <p><b>Знает</b> перечень исходных данных необходимых для выполнения расчётов геотехнических сооружений</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> определения нагрузок на геотехнические сооружения в рамках выпускной квалификационной работы</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> анализа достаточности данных для выполнения расчётного обоснования проектных решений объекта геотехнического строительства в рамках выпускной квалификационной работы</p>   |
| ПК-4.2 Выбор метода и методики выполнения расчётного обоснования проектного решения объекта геотехнического и подземного строительства, составление расчётной схемы     | <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора методики обоснования конструктивных размеров объектов геотехнического строительства в рамках выпускной квалификационной работы</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> определения перечня нагрузок на объекты геотехнического строительства, выбора наиболее неблагоприятного сочетания нагрузок в рамках выпускной квалификационной работы</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления расчётной схемы работы объектов геотехнического строительства (или его элемента) в рамках выпускной квалификационной работы</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> обоснования выбора метода и методики расчёта прочности и устойчивости объектов геотехнического строительства (или его элемента) в рамках выпускной квалификационной работы</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> обоснования выбора метода и методики расчёта деформаций объектов геотехнического строительства (или его элемента) в рамках выпускной квалификационной работы</p> |
| ПК-4.3 Выполнение расчетного обоснования проектного решения объекта геотехнического и подземного строительства и документирование его результатов                       | <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> обоснования выбора конструктивных размеров объектов геотехнического строительства в рамках выпускной квалификационной работы</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выполнения расчёта прочности и устойчивости объектов геотехнического строительства (или его элемента), выявления влияния различных факторов на прочность и устойчивость объектов</p>   |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Наименование показателя оценивания (результата обучения по практике)  |
|--|---|
|  | геотехнического строительства (или его элемента) в рамках выпускной квалификационной работы<br><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выполнения расчёта деформаций объектов геотехнического строительства (или его элемента) в рамках выпускной квалификационной работы  |
| ПК-4.4 Оценка соответствия проектных решений объекта геотехнического и подземного строительства требованиям нормативных документов на основе результатов расчётного обоснования, оценка достоверности результатов расчётного обоснования | <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки прочности объектов геотехнического строительства (или его элемента) требованиям нормативно-технических документов на основе результатов расчётов в рамках выпускной квалификационной работы<br><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки устойчивости и деформаций объектов геотехнического строительства (или его элемента) требованиям нормативно-технических документов на основе результатов расчётов в рамках выпускной квалификационной работы<br><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> проверки результатов расчёта прочности и устойчивости объектов геотехнического строительства (или его элемента) в рамках выпускной квалификационной работы |
| ПК-4.5 Выбор варианта проектных решений объектов геотехнического и подземного строительства на основе технико-экономического сравнения вариантов   | <b>Знает</b> основные технико-экономические показатели объектов геотехнического строительства в рамках выпускной квалификационной работы<br><b>Имеет навыки начального уровня</b> определения технико-экономических показателей проектов геотехнических объектов в рамках выпускной квалификационной работы<br><b>Имеет навыки основного уровня</b> выбора варианта проекта подземного строительства на основе сравнения технико-экономических показателей в рамках выпускной квалификационной работы   |
| ПК 9.5 Разработка планов и графиков работ, планов и графиков материально-технического снабжения для строительства (реконструкции) объекта геотехнического и подземного строительства   | <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> разработки планов и графиков работ возведения объекта геотехнического строительства  |

### Содержание дисциплины

| Наименование раздела дисциплины | Тема и содержание  |
|---------------------------------|--|
| <b>Подготовительный</b>         | <i>Выдача обучающемуся рабочего плана проведения практики, индивидуального задания. Ознакомление обучающихся с требованиями охраны труда, пожарной безопасности.<br/>Проведение текущего контроля.</i>   |
| <b>Основной</b>                 | <i>Сбор в организации исходной информации по проектируемому объекту геотехнического строительства. Проверка комплектности данных инженерных изысканий, проектной документации. Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих инженерные изыскания и проектирование для объекта</i> |



|                                 |   |
|---------------------------------|---|
|                                 | <p><i>геотехнического строительства. Оценка достаточности исходных данных.</i></p> <p><i>Выполнение поверочных расчётов. Проверка соответствия результатов инженерных изысканий и проектной документации требованиям нормативно-технических документов. Составление заключения по результатам экспертизы исходных данных.</i></p> <p><i>Оценка условий строительства. Предварительный выбор методов и технологий строительства геотехнического сооружения в заданных условиях. Поиск и систематизация информации об объектах-аналогах.</i></p> <p><i>Определение целей и задач проектирования. Составление плана проведения проектных работ.</i></p> <p><i>Выбор вариантов конструктивных и компоновочных решений объектов геотехнического строительства. Анализ преимуществ и недостатков вариантов.</i></p> <p><i>Обоснование выбора проектного варианта.</i></p> <p><i>Выбор исходных данных для расчётного обоснования. Обоснование выбора методики расчётного обоснования проектных решений объектов геотехнического строительства. Составление расчётной схемы для объектов геотехнического строительства. Проведение расчётов прочности, устойчивости, деформации объектов геотехнического строительства. Анализ влияния различных факторов на работу объектов геотехнического строительства. Проверка результатов расчётного обоснования прочности и устойчивости объектов геотехнического строительства простыми аналитическими методами.</i></p> <p><i>Определение технико-экономических показателей объекта геотехнического строительства. Выполнение технико-экономического обоснования выбора вариантов строительства.</i></p> <p><i>Выбор технологии производства строительно-монтажных геотехнических работ на объекте геотехнического строительства. Определение потребности в материально-технических и трудовых ресурсах для производства строительно-монтажных геотехнических работ.</i></p> <p><i>Выполнение индивидуального задания.</i></p> |
| <b>Заключительный</b>           | <p><i>Подготовка и предоставление отчета по практике.</i></p> <p><i>Текущий контроль отчётности по практике.</i></p>  |
| <b>Промежуточная аттестация</b> | <p><i>Защита отчета по практике.</i></p>  |