ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Петербургский государственный университет путей сообщения

Императора Александра I»

(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «Основания и фундаменты»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

*дисциплины*

«ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЛОГИЯ» (Б1.Б.27)

для специальности

08.05.01«Строительство уникальных зданий и сооружений»

по специализации

«Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений»

Форма обучения – очная

Санкт-Петербург

2018



ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена, обсуждена на заседании кафедры «Основания и фундаменты»

Протокол № 4 от «10» апреля 2018 г.

Заведующий кафедрой

«Основания и фундаменты»  В.М. Улицкий



**1. Цели и задачи дисциплины**

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным «11» августа 2016 г., приказ № 1030 по направлению 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений», по дисциплине «Инженерная геология».

Целью изучения дисциплины является приобретение теоретических знаний о геологической среде, об условиях ее формирования и закономерностях изменения под влиянием различных техногенных воздействий.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- изучение состава, условия образования и форм залегания важнейших генетических типов горных пород;

- знакомство с важнейшими эндогенными процессами и их влиянием на условия строительства и эксплуатации промышленных и гражданских сооружений;

- изучение гидрологических условий и их роли в строительной оценке местности;

- изучение важнейших экзогенных геологических инженерно- геологических процессов;

- знакомство с основами инженерно-геологических изысканий для промышленных и гражданских сооружений.

**2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы**

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются: приобретение знаний, умений, навыков.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**ЗНАТЬ**:

- состав окружающей среды: гидросферы, атмосферы, почвы и грунтов, законы взаимодействия живого и неживого в экосистемах, а также законы взаимодействия между гидро-, атмо-, лито- и техносферами;

- законы геологии, гидрогеологии, генезис и классификацию пород и классификацию грунтов, иметь представление об инженерно-геологических изысканиях.

**УМЕТЬ**:

- распознавать элементы экосистемы на топопланах, профилях и разрезах, районировать территорию по экологическим условиям, оценивать изменения окружающей среды под воздействием строительства;

- решать простейшие задачи инженерной геологии, уметь читать геологическую графику.

**ВЛАДЕТЬ**:

- первичными навыками и основными методами решения математических задач по геологии.

Приобретенные знания, умения, навыки, характеризующие формирование компетенций, осваиваемые в данной дисциплине, позволяют решать профессиональные задачи, приведенные в соответствующем перечне по видам профессиональной деятельности в п. 2.4 общей характеристики основной профессиональной образовательной программы (ОПОП).

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих **общепрофессиональных компетенций (ОПК)**:

– использование основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-6);

* способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-7);

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих **профессиональных компетенций (ПК)**, соответствующих видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа специалитета:

**изыскательская и проектно-конструкторская деятельность:**

* знание нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных сетей и оборудования, планировки и застройки населенных мест (ПК-1);
* владение методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования (ПК-2).

**производственно-технологическая и производственно-управленческая деятельность:**

* способностью составлять отчеты по выполненным работам, участвовать во внедрении результатов исследований и практических разработок (ПК-12).

Область профессиональной деятельности обучающихся, освоивших данную дисциплину, приведена в п. 2.1 общей характеристики ОПОП.

Объекты профессиональной деятельности обучающихся, освоивших данную дисциплину, приведены в п. 2.2 общей характеристики ОПОП.

**3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина «Инженерная геология» (Б1.Б.27) относится к базовой части и является обязательной для обучающегося.

**4. Объем дисциплины и виды учебной работы**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Семестр** |
| **3** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий)  В том числе:   * лекции (Л) * практические занятия (ПЗ) * лабораторные работы (ЛР) | 48  16  -  32 | 48  16  -  32 |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 51 | 51 |
| Контроль | 9 | 9 |
| Форма контроля знаний | З | З |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 108/3 | 108/3 |

*Примечание: форма контроля знаний – зачет (З)*

**5. Содержание и структура дисциплины**

5.1 Содержание дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Наименование**  **раздела дисциплины** | **Содержание раздела** |
| 1 | Введение.  Основные сведения о Земле | Строение Земли как совокупности внешних и внутренних геосфер. Физические поля Земли – гравитационное, электромагнитное, акустическое, тепловое, их использование в геофизике и геологии. Геотермический режим земной коры, понятия геотермической ступени и градиента. Химический состав земной коры. |
| 2 | Минералы и горные породы: условия их образования, классификации, свойства | Определения минерала и горной породы, их классификации по условиям образования, внутреннему строению, химическому составу, свойствам. Эндогенные и экзогенные процессы образования минералов и горных пород. Интрузивные и эффузивные магматические горные породы (кислые, средние, основные, ультраосновные). Осадочные горные породы – обломочные, глинистые, химические и биохимические. Метаморфические горные породы. Строительные свойства различных пород, прогноз их изменения и возможности эффективного использования. |
| 3 | Основы грунтоведения. Дисперсные грунты как природные многофазные динамические системы | Целесообразность выделения в строительных классификациях горных пород группы дисперсных грунтов – нецементированных обломочных (крупнообломочных и песчаных) и глинистых пород. Сложность состава: твердые частицы (скелет грунта), жидкая, газообразная фазы; иногда добавляются биота, лед. Разнообразие и сложность структурных связей между частицами при их общей слабости, иногда отсутствии (несвязные грунты). Изменения состояния и механических свойств при внешних природных и техногенных воздействиях.  Основные физические показатели грунтов: плотности, влажности, пористости, влагоемкости и водонасыщенности, водопроницаемости; для глинистых грунтов – также пределы пластичности, усадки, число пластичности, показатель текучести. Применение показателей в строительных классификациях грунтов. Минералогический и гранулометрический составы грунта. Виды воды – свободная гравитационная и капиллярная, прочно- и рыхлосвязанная, их взаимосвязи и влияние на свойства грунта. Закономерности строения диффузного слоя глинистых грунтов, проявления их при электроосмосе и электрофорезе. Чувствительность грунтов к нарушению природного сложения в связи с минеральным составом и характером структурных связей. Тиксотропия, поровое давление. Показатели сжимаемости и прочности грунтов |
| 4 | Геологическое время и геохронологическая шкала.  Эндогенные геологические процессы: тектонические движения земной коры, вулканизм, землетрясения | Абсолютный и относительный возраст горных пород, методы определения. Геохронологическая шкала (эра, период, эпоха, век) и стратиграфическая (группа, система, отдел, ярус). Учет возраста породы при ее строительной характеристике; коренные и четвертичные отложения.  Тектонические движения земной коры, их классификация и характеристика. Значение различных видов для строительства. Нарушения первоначального залегания горных пород, дислокации складчатые и разрывные. Характеристика нарушенного залегания горных пород, влияние нарушений на их свойства.  Вулканизм и сейсмические явления (землетрясения). Виды землетрясений, сейсмические шкалы. Карта сейсмического районирования РФ. Микрорайонирование как учет конкретных инженерно-геологических условий строительной площадки |
| 5 | Основы гидрогеологии: подземные воды, их виды, состав, свойства.  Режим подземных вод, закономерности их движения | Виды и значение подземных вод, классификации в зависимости от происхождения, химического состава, физических свойств. Классификация по условиям залегания: верховодка, грунтовые, межпластовые воды. Артезианские воды и бассейны. Трещинные и карстовые воды. Режим подземных вод; состав гидрогеологических исследований, карты гидроизогипс, их построение и использование. Техногенные изменения гидрогеологических условий на территории крупных городов и промышленных комплексов.  Закономерности движения подземных вод. Закон фильтрации, коэффициент фильтрации, его определение в лабораторных и полевых условиях. Определение расхода потока и притока к водозаборам |
| 6 | Экзогенные геологические процессы. Основные генетические типы отложений, их строительная характеристика | Выветривание и элювий. Плоскостная эрозия, делювиальные отложения, их свойства. Глубинная эрозия, оврагообразование и селевые потоки. Меры защиты. Пролювиальные отложения. Геологическая работа рек, речные долины. Аллювиальные отложения: виды, характеристика по составу и строительным свойствам. Геологическая работа морей. Абразия, защитные мероприятия. Морские отложения. Геологическая работа озер и болот, озерные и болотные отложения. Генетические типы болот, свойства торфа. Особенности строительства на болотах и заболоченных территориях.  Геологическая работа ледников. Оледенения, ледниковые и межледниковые эпохи в плейстоцене. Ледниковые формы рельефа. Моренные, флювиогляциальные, озерно-ледниковые отложения, их распространенность и свойства. Геологическая работа ветра: дефляция и корразия, перенос и отложение. Виды эоловых отложений – пески, лессы, их строительная оценка.  Геологическая деятельность Человека, влияние на геологическую среду. Техногенные отложения. Охрана геологической среды как условие ее эффективного использования |
| 7 | Опасные геологические процессы, условия их возникновения, прогноз и меры защиты | Гравитационные процессы. Обвалы, осыпи, курумы. Оползни, их типы, причины. Прогноз, предотвращение и меры защиты дорог, зданий и сооружений. Горное давление и сдвижение горных пород.  Процессы, обусловленные воздействием воды: плывуны, суффозия, карст. Условия развития, мероприятия по защите. Основные районы распространения карста, его формы, особенности поверхностных и подземных вод. Просадочность лессовых грунтов, ее причины. Характеристики просадочности, способы ее устранения.  Процессы, обусловленные действием отрицательных температур. Мерзлые грунты, их особенности. Сезонная и вечная мерзлота. Пучение. Распространение вечной мерзлоты. Особенности строения, вида пород, характера подземных вод. Геологические явления в районах вечной мерзлоты: наледи, бугры пучения (гидролакколиты), термокарст, солифлюкция, заболачивание. Меры борьбы с мерзлотными явлениями, принципы строительства в районах вечной мерзлоты |
| 8 | Инженерно-геологические условия строительной площадки как конкретизация геологической среды сооружения.  Задачи и структура инженерно-геологических изысканий | Понятие «инженерно-геологические условия» территории. Основные факторы: тектоника, рельеф, геологическое строение с характеристикой физико-механических свойств пород, гидрогеологические условия, физико-геологические процессы. Органическая взаимосвязь факторов при определяющем влиянии тектоники. Представление инженерно-геологических условий на геологических и инженерно-геологических картах и разрезах.  Инженерно-геологические изыскания: задачи, организация, принципы – связь со стадиями проектирования, обеспечение его вариантности. Нормативная база изысканий, требования к организации, работам, отчетности. Основные виды работ: инженерно-геологическая съемка; разведочные работы; гидрогеологические исследования; полевые исследования свойств пород, поиск месторождений местных строительных материалов, лабораторные исследования с определением показателей свойств грунтов. Организация инженерно-геологического мониторинга на строящихся и эксплуатируемых объектах для контроля и прогнозирования изменения инженерно-геологических условий |

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| 1 | Введение. Основные сведения о Земле | 2 | - | - | 5 |
| 2 | Минералы и горные породы: условия их образования, классификации, свойства | 2 | - | 18 | 6 |
| 3 | Основы грунтоведения. Дисперсные грунты как природные многофазные динамические системы. | 2 | - | 4 | 6 |
| 4 | Геологическое время и геохронологическая шкала. Эндогенные геологические процессы: тектонические движения земной коры, вулканизм, землетрясения | 2 | - | 2 | 6 |
| 5 | Основы гидрогеологии: подземные воды, их виды, состав, свойства.  Режим подземных вод, закономерности их движения | 2 | - | 2 | 8 |
| 6 | Экзогенные геологические процессы. Основные генетические типы отложений, их строительная характеристика | 2 | - | 2 | 8 |
| 7 | Опасные геологические процессы, условия их возникновения, прогноз и меры защиты | 2 | - | 2 | 6 |
| 8 | Инженерно-геологические условия строительной площадки как конкретизация геологической среды сооружения.  Задачи и структура инженерно-геологических изысканий | 2 | - | 2 | 6 |
| **Итого** | | **16** | **-** | **32** | **51** |

**6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Наименование раздела** | **Перечень учебно-методического обеспечения** |
| 1 | Введение. Основные сведения о Земле | 1. Ананьев В.П. Инженерная геология [Текст]: Учеб. Для вузов / В.П. Ананьев, А.Д. Потапов. – 2-е изд, перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 2000. – 511 с.: ил. 2. Алексеев, С.И. Механика грунтов, основания и фундаменты [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С.И. Алексеев, П.С. Алексеев. — Электрон. дан. — Москва : УМЦ ЖДТ, 2014. — 332 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/58871. — Загл. с экрана.   ISBN 978-5-8114-1307-2.  3. Бевзюк В.М. Взаимодействие промышленных и гражданских сооружений с инженерно-геологической средой [Текст]: учеб. Пособие / В.М.Бевзюк. – СПб.: ПИТЬ, 1993. – 50 с.  4.СП 11–105–97. Свод правил по инженерным изысканиям для строительства. Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть 1. Общие правила производства работ. - М.: 1998. -45с. |
| 2 | Минералы и горные породы: условия их образования, классификации, свойства |
| 3 | Основы грунтоведения. Дисперсные грунты как природные многофазные динамические системы |
| 4 | Геологическое время и геохронологическая шкала. Эндогенные геологические процессы: тектонические движения земной коры, вулканизм, землетрясения |
| 5 | Основы гидрогеологии: подземные воды, их виды, состав, свойства.  Режим подземных вод, закономерности их движения |
| 6 | Экзогенные геологические процессы. Основные генетические типы отложений, их строительная характеристика |
| 7 | Опасные геологические процессы, условия их возникновения, прогноз и меры защиты |
| 8 | Инженерно-геологические условия строительной площадки как конкретизация геологической среды сооружения.  Задачи и структура инженерно-геологических изысканий |

**7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине является неотъемлемой частью рабочей программы и представлен отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры и утвержденным заведующим кафедрой.

**8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, нормативно-правовой документации и других изданий, необходимых для освоения дисциплины**

8.1 Перечень основной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Ананьев В.П. Инженерная геология [Текст]: Учеб. Для вузов / В.П. Ананьев, А.Д. Потапов. – 2-е изд, перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 2000. – 511 с.: ил.
2. Алексеев, С.И. Механика грунтов, основания и фундаменты [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С.И. Алексеев, П.С. Алексеев. — Электрон. дан. — Москва : УМЦ ЖДТ, 2014. — 332 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/58871. — Загл. с экрана.

8.2 Перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Бевзюк В.М. Взаимодействие промышленных и гражданских сооружений с инженерно-геологической средой [Текст]: учеб. Пособие / В.М.Бевзюк. – СПб.: ПИТЬ, 1993. – 50 с.

8.3 Перечень нормативно-правовой документации, необходимой для освоения дисциплины

1. СП 11–105–97. Свод правил по инженерным изысканиям для строительства. Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть 1. Общие правила производства работ. - М.: 1998. -45с.

* 1. Другие издания, необходимые для освоения дисциплины

1. Бевзюк, В. М.     Руководство к лабораторным работам по инженерной геологии [Текст] : учеб. пособие / В. М. Бевзюк, С. Г. Колмогоров, П. Л. Клемяционок. - СПб. : ПГУПС, 2007. - 58 с. : табл.
2. Геологические и инженерно-геологические карты и разрезы [Текст]: методические указания к лабораторным работам по инженерной геологии / ПГУПС, каф. «Основания и фундаменты»; разраб.: П.Л. Клемяционок, С.Г.Колмогоров. – СПб.: ПГУПС, 2008. – 29с.: ил., табл.
3. Изучение обломочных осадочных горных пород [Текст]: методические указания к лабораторным работам по инженерной геологии для студентов строительных специальностей/ ПГУПС, каф. «Основания и фундаменты»; разраб.: П.Л. Клемяционок, С.Г.Колмогоров. – СПб.: ПГУПС, 2012. – 23с.: ил.
4. Анализ геологических и гидрогеологических условий участка строительства [Текст]: методические указания / Федер. Агентство ж.-д. трансп., ФГБОУ ВПО ПГУПС, каф. «Основания и фундаменты»; сост.: П.Л. Клемяционок, С.Г.Колмогоров, С.С.Колмогорова. – СПб.: ФГБОУ ВПО ПГУПС, 2014. – 26с.: ил.

**9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

* 1. Личный кабинет обучающегося и электронная информационно-образовательная среда [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://sdo.pgups.ru/> (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).
  2. Профессиональные справочные системы Техэксперт-электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.cntd.ru/>, свободный – Загл. с экрана;
  3. Консультант плюс. Правовой сервер [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.consultant.ru/, свободный – Загл. с экрана;
  4. Электронно-библиотечная система ЛАНЬ [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://e.lanbook.com, свободный – Загл. с экрана;
  5. Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://window.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана.
  6. Электронно-библиотечная система ibooks.ru [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://ibooks.ru/> – Загл. с экрана.

**10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Порядок изучения дисциплины следующий:

1. Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приведенном в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины с помощью учебно-методического обеспечения, приведенного в разделах 6, 8 и 9 рабочей программы.
2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, предусмотренные текущим контролем (см. фонд оценочных средств по дисциплине).
3. По итогам текущего контроля по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. фонд оценочных средств по дисциплине).

**11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

* технические средства (компьютерная техника и средства связи(персональные компьютеры, проектор);
* методы обучения с использованием информационных технологий(компьютерное тестирование, демонстрация мультимедийныхматериалов);
* электронная информационно-образовательная среда Петербургского государственного университете путей сообщения Императора Александра I [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sdo.pgups.ru>

Дисциплина обеспечена необходимым комплексом лицензионного программного обеспечения, установленного на технических средствах, размещенных в специальных помещениях для самостоятельной работы в соответствии с утвержденными расписаниями учебных занятий, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы.

**12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов учебных занятий, предусмотренных учебным планом по специальности 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений» и соответствует действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Она содержит специальные помещения - учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения на семестр учебного года выделяются в соответствии с расписанием занятий.

