**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

23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей»

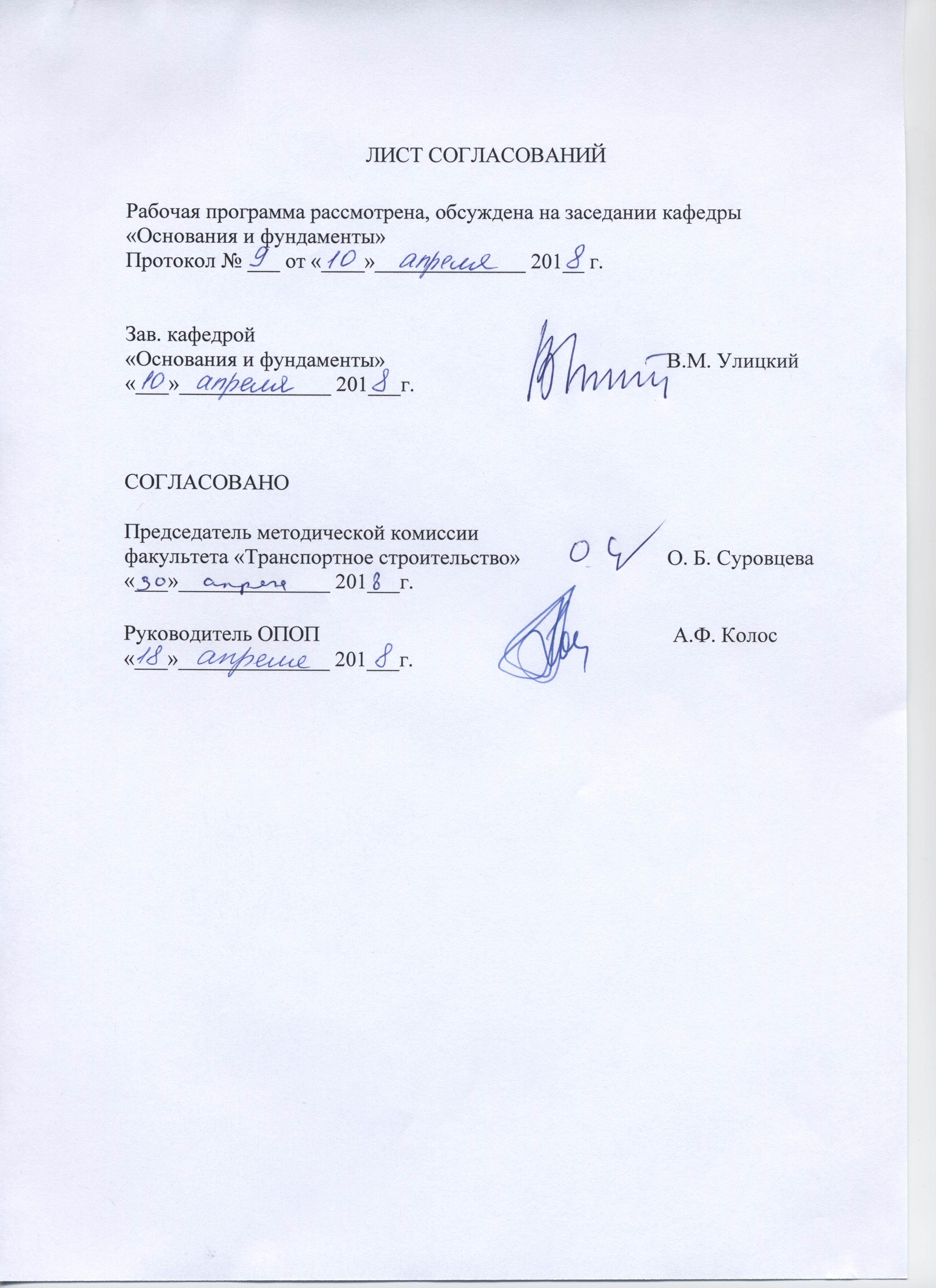
по специализации

«Строительство дорог промышленного транспорта»

Форма обучения – очная

Санкт-Петербург

2018



**1. Цели и задачи дисциплины**

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом Министерства образовании и науки Российской Федерации от 12.09.2016 № 1160 по специальности 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей (уровень специалитета)», по дисциплине «Инженерная геология».

Целью изучения дисциплины «Инженерная геология» 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**:

- физико-механические характеристики грунтов и горных пород;

- основные законы инженерной гидрологии;

- принципы и методы инженерно-геологических изысканий.

**УМЕТЬ**:

- производить инженерно-геологические и гидрологические изыскания на объекте строительства.

**ВЛАДЕТЬ**:

- методами и средствами технических измерений; приемами использования стандартов и других нормативных документов.

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

**проектно-изыскательская и проектно-конструкторская деятельность**:

* способность выполнять инженерные изыскания транспортных путей и сооружений, включая геодезические, гидрометрические и инженерно-геологические работы (ПК-16).

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** |
| **4** |
| 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 | 45 | 45 |
| Форма контроля знаний |  | Э |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 144/4 | 144/4 |

*Примечание: «Форма контроля знаний – экзамен (Э)»*

**5. Содержание и структура дисциплины**

5.1 Содержание дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Наименование**  **раздела дисциплины** | **Содержание раздела** |
| **Модуль 1** | | |
| 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. |
| **Модуль 2** | | |
| 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 |
| **Модуль 3** | | |
| 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 |
| **Модуль 4** | | |
| 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 |
| **Модуль 5** | | |
| 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 |
| **Модуль 6** | | |
| 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 | 0 | 0 | 4 |
| 2 | Минералы и горные породы: условия их образования, классификации, свойства | 2 | 0 | 18 | 6 |
| 3 | Основы грунтоведения. Дисперсные грунты как природные многофазные динамические системы. | 2 | 0 | 4 | 6 |
| 4 | Геологическое время и геохронологическая шкала. Эндогенные геологические процессы: тектонические движения земной коры, вулканизм, землетрясения | 2 | 0 | 2 | 6 |
| 5 | Основы гидрогеологии: подземные воды, их виды, состав, свойства.  Режим подземных вод, закономерности их движения | 2 | 0 | 2 | 8 |
| 6 | Экзогенные геологические процессы. Основные генетические типы отложений, их строительная характеристика | 2 | 0 | 2 | 8 |
| 7 | Опасные геологические процессы, условия их возникновения, прогноз и меры защиты | 2 | 0 | 2 | 6 |
| 8 | Инженерно-геологические условия строительной площадки как конкретизация геологической среды сооружения.  Задачи и структура инженерно-геологических изысканий | 2 | 0 | 2 | 6 |
| **Итого** | | 16 | 0 | 32 | 51 |

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Наименование раздела** | **Перечень учебно-методического обеспечения** |
| 1  2 | **Модуль 1**  Введение. Основные сведения о Земле  Минералы и горные породы: условия их образования, классификации, свойства | 1. Далматов Б. И. Механика грунтов, основания и фундаменты (включая специальный курс инженерной геологии) [Электронный ресурс]: учебник / Б. И. Далматов. - М.: Лань, 2012. - 415с. - ISBN 978-5-8114-1307-2.   2. Колмогоров С. Г. Инженерная геология [Текст]: лабораторный практикум / С. Г. Колмогоров, П. Л. Клемяционок, С. С. Колмогорова. - СПб: ФГБОУ ВО ПГУПС, 2018.- 90с.: табл. |
| 3 | **Модуль 2**  Основы грунтоведения. Дисперсные грунты как природные многофазные динамические системы | 1 Колмогоров С. Г. Инженерная геология [Текст]: лабораторный практикум / С. Г. Колмогоров, П. Л. Клемяционок, С. С. Колмогорова. - СПб: ФГБОУ ВО ПГУПС, 2018.- 90с.: табл. |
| 4 | **Модуль 3**  Геологическое время и геохронологическая шкала. Эндогенные геологические процессы: тектонические движения земной коры, вулканизм, землетрясения | 1 Колмогоров С. Г. Инженерная геология [Текст]: лабораторный практикум / С. Г. Колмогоров, П. Л. Клемяционок, С. С. Колмогорова. - СПб: ФГБОУ ВО ПГУПС, 2018.- 90с.: табл. |
| 5 | **Модуль 4**  Основы гидрогеологии: подземные воды, их виды, состав, свойства.  Режим подземных вод, закономерности их движения | 1.Колмогоров С.Г. Анализ геологических и гидрогеологических условий участка строительства: методические указания / С.Г. Колмогоров, П.Л. Клемяционок, С.С. Колмогорова. - СПб.: ПГУПС, 2014. -26с. |
| 6  7 | **Модуль 5**  Экзогенные геологические процессы. Основные генетические типы отложений, их строительная характеристика  Опасные геологические процессы, условия их возникновения, прогноз и меры защиты | 1 Колмогоров С. Г. Инженерная геология [Текст]: лабораторный практикум / С. Г. Колмогоров, П. Л. Клемяционок, С. С. Колмогорова. - СПб: ФГБОУ ВО ПГУПС, 2018.- 90с.: табл.  2.Бевзюк В.М., Городнова Е.В., Колмогорова С.С. Инженерно-геологическая оценка участка строительства транспортных, промышленных и гражданских сооружений. Контрольная работа и методические указания по ее выполнению. СПб.: ПГУПС, 2010.- 58с. |
| 8 | **Модуль 6**  Инженерно-геологические условия строительной площадки как конкретизация геологической среды сооружения.  Задачи и структура инженерно-геологических изысканий | 1 Колмогоров С. Г. Инженерная геология [Текст]: лабораторный практикум / С. Г. Колмогоров, П. Л. Клемяционок, С. С. Колмогорова. - СПб: ФГБОУ ВО ПГУПС, 2018.- 90с.: табл. |

**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. Колмогоров С. Г. Инженерная геология [Текст]: лабораторный практикум / С. Г. Колмогоров, П. Л. Клемяционок, С. С. Колмогорова. - СПб: ФГБОУ ВО ПГУПС, 2018.- 90с.: табл.

2. Далматов, Б.И. Механика грунтов, основания и фундаменты (включая специальный курс инженерной геологии). [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 416 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/9465 — Загл. с экрана.

8.2 Перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Золотарев, Г.С. Методика инженерно-геологических исследований: учебник / Г.С. Золотарев. - М.: Изд.МГУ, 1990.- 384с.
2. Павлинов, В.Н. Основы геологии: учебник для вузов/ В.Н. Павлинов, Д.С. Кизевальтер, Н.Г. Лин. - М.: Недра, 1991.-270с.
3. Бевзюк, В.М. Взаимодействие промышленных и гражданских сооружений с инженерно-геологической средой: учебное пособие/ В.М. Бевзюк. - СПб: ПГУПС, 1993.- 51с.

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.

8.4 Другие издания, необходимые для освоения дисциплины

1. Клемяционок, П.Л. Геологические и инженерно-геологические карты и разрезы. Методические указания к лабораторным работам по инженерной геологии. / П.Л. Клемяционок, С.Г. Колмогоров. – СПб.: ПГУПС, 2008.- 29с.
2. Бевзюк, В.М. Инженерно-геологическая оценка участка строительства транспортных, промышленных и гражданских сооружений: контрольная работа и методические указания по ее выполнению/ В.М. Бевзюк, Е.В. Городнова, С.С. Колмогорова - СПб.: ПГУПС, 2010.- 58с.
3. Колмогоров, С.Г. Изучение обломочных осадочных горных пород: методические указания к лабораторным работам по инженерной геологии/ С.Г.Колмогоров, П.Л. Клемяционок. - СПб.: ПГУПС, 2012. -23с.
4. Колмогоров, С.Г. Анализ геологических и гидрогеологических условий участка строительства: методические указания / С.Г. Колмогоров, П.Л. Клемяционок, С.С. Колмогорова. - СПб.: ПГУПС, 2014. -26с.

**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. Электронная информационно-образовательная среда Петербургского государственного университета путей сообщения Императора Александра I. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://sdo.pgups.ru.
3. Профессиональные справочные системы Техэксперт–электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.cntd.ru/, свободный— Загл. с экрана.
4. Консультант плюс. Правовой сервер [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.consultant.ru/, свободный. — Загл. с экрана.
5. Бесплатная библиотека документов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://norm-load.ru>, свободный. — Загл. с экрана.
6. Электронно-библиотечная система ЛАНЬ [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://e.lanbook.com — Загл. с экрана.

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

Порядок изучения дисциплины следующий:

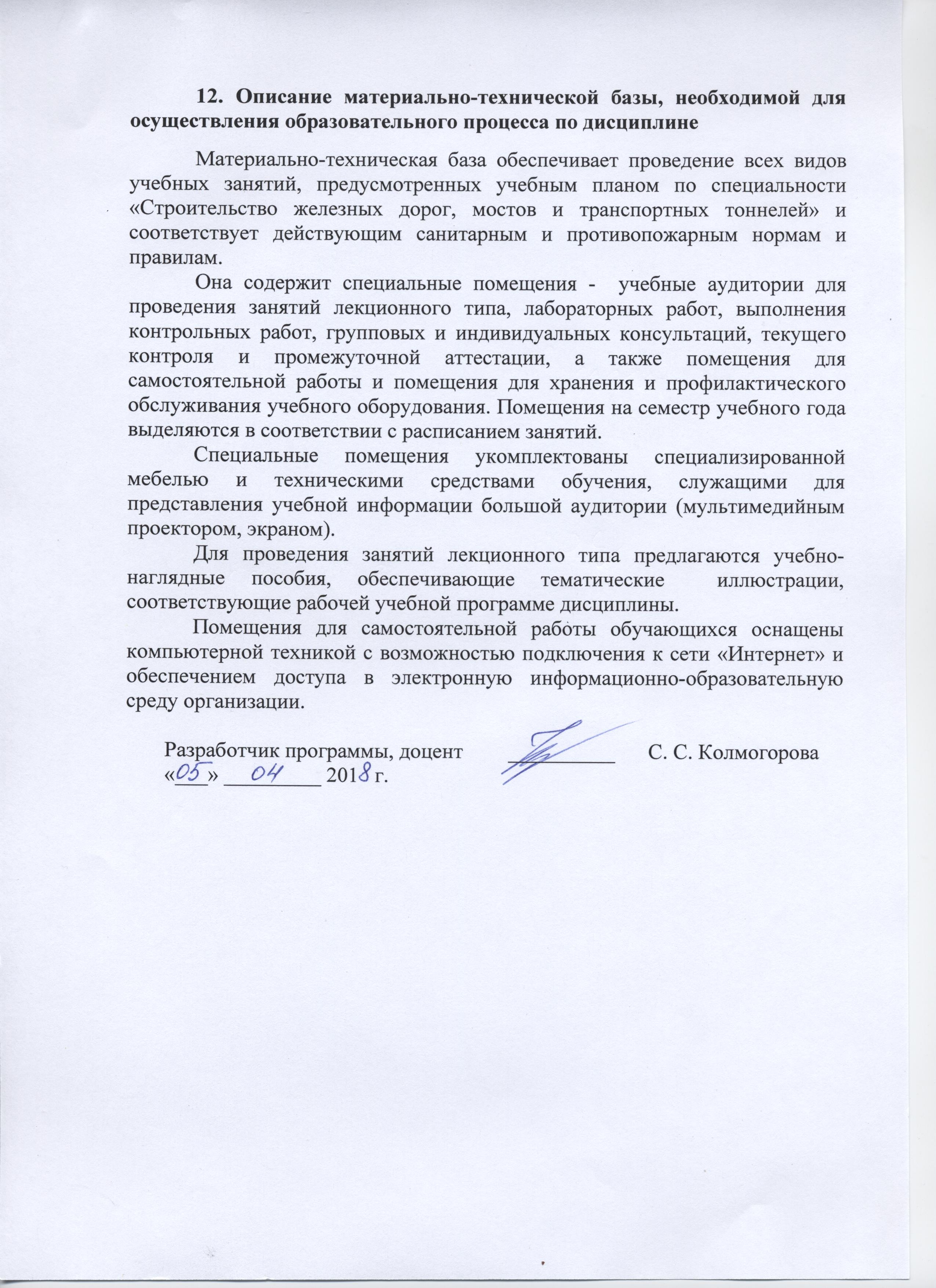
1. Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приведенном в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины с помощью учебно-методического обеспечения, приведенного в разделах 6, 8 и 9 рабочей программы.
2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, 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 «Инженерная геология» используются следующие информационные технологии:

* технические средства (персональные компьютеры, проектор);
* методы обучения с использованием информационных технологий (демонстрация мультимедийных материалов).

Дисциплина обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения, установленного на технических средствах, размещенных в специальных помещениях и 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 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей» и соответствует действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Она содержит специальные помещения - учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, лабораторных работ, выполнения контрольных работ, 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.

Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (мультимедийным проектором, экраном).

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей учебной программе дисциплины.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Разработчик программы, доцент | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | С. С. Колмогорова |
| «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 201 г. |  |  |