

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Попов Александр Владимирович  
Должность: директор  
Дата подписания: 02.07.2025 16:18:15  
Уникальный программный ключ:  
1e0c38dcc0aee73cee1e5c09c1d5873fc7497bc8

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«ПРИВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»**

## Инженерная геология

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Специальность Специальность 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей  
Специализация Управление техническим состоянием железнодорожного пути

Квалификация **Инженер путей сообщения**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Виды контроля на курсах:  
экзамены 2

#### Распределение часов дисциплины по курсам

| Курс                            | 2     |       | Итого |       |
|---------------------------------|-------|-------|-------|-------|
|                                 | УП    | РП    |       |       |
| Лекции                          | 4     | 4     | 4     | 4     |
| Лабораторные                    | 4     | 4     | 4     | 4     |
| Практические                    | 4     | 4     | 4     | 4     |
| Конт. ч. на аттест.             | 0,4   | 0,4   | 0,4   | 0,4   |
| Конт. ч. на аттест. в период ЭС | 2,3   | 2,3   | 2,3   | 2,3   |
| Итого ауд.                      | 12    | 12    | 12    | 12    |
| Контактная работа               | 14,7  | 14,7  | 14,7  | 14,7  |
| Сам. работа                     | 122,6 | 122,6 | 122,6 | 122,6 |
| Часы на контроль                | 6,7   | 6,7   | 6,7   | 6,7   |
| Итого                           | 144   | 144   | 144   | 144   |

Программу составил(и):

*ст. преподаватель, Власова Светлана Евгеньевна*

Рабочая программа дисциплины

**Инженерная геология**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей (приказ Минобрнауки России от 27.03.2018 г. № 218)

составлена на основании учебного плана: 23.05.06-25-1-СЖДп.plz.plx

Специальность Специальность 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей Направленность (профиль) Управление техническим состоянием железнодорожного пути

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Железнодорожный путь и строительство**

Зав. кафедрой к.т.н.Атапин Виталий Владимирович

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 | Цели: Реализация инженерных изысканий трассы железнодорожного пути и транспортных сооружений, включая геодезические, гидрометрические и инженерно геологические работы; разработка новых технологий проектно-изыскательской деятельности транспортных путей и сооружений; разработка проектов строительства, реконструкции и ремонта железнодорожного пути и искусственных сооружений, их элементов и устройств, осуществление авторского надзора за реализацией проектных решений; технико-экономическая оценка проектов строительства, капитального ремонта и реконструкции железнодорожного пути и искусственных сооружений на транспорте, метрополитенов; совершенствование методов расчета конструкций транспортных сооружений, оценка влияния на окружающую среду строительно-монтажных работ и последующей эксплуатации транспортных сооружений, разработка мероприятий по устранению факторов, отрицательно влияющих на окружающую среду и безопасную эксплуатацию транспортных объектов; организация диагностики и мониторинга верхнего строения пути, земляного полотна и искусственных сооружений |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

|                   |         |
|-------------------|---------|
| Цикл (раздел) ОП: | Б1.О.19 |
|-------------------|---------|

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

ОПК-4 Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов

ОПК-4.4 Оценивает устойчивость и деформируемость грунтового основания транспортных сооружений

ПК-1 Способен организовывать и выполнять инженерные изыскания транспортных путей и сооружений, включая геодезические, гидрометрические и инженерно-геологические работы

ПК-1.2 Оценивает инженерно-геологические условия строительства, выбирает мероприятия, направленные на предупреждение опасных инженерно-геологических процессов (явлений), а также защиту от их последствий

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

|                     |                                                                                                                                                                                        |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1 Знать:</b>   |                                                                                                                                                                                        |
| 3.1.1               | Свойства грунтов, условия их применения; нормы и правила техники безопасности при строительстве и эксплуатации транспортных сооружений.                                                |
| 3.1.2               | Принципы и методы инженерно-геологических изысканий.                                                                                                                                   |
| 3.1.3               | Нормы и правила проектирования промышленных и гражданских сооружений, в том числе транспортного назначения.                                                                            |
| <b>3.2 Уметь:</b>   |                                                                                                                                                                                        |
| 3.2.1               | Определять физико-механические характеристики грунтов.                                                                                                                                 |
| 3.2.2               | Оценивать физико-геологические и инженерно-геологические процессы на территории; разрабатывать рекомендации по основным способам локализации и предотвращения геологических процессов. |
| <b>3.3 Владеть:</b> |                                                                                                                                                                                        |
| 3.3.1               | Современными методами расчёта, проектирования и технологиями строительства.                                                                                                            |
| 3.3.2               | Теорией методов технической мелиорации, способствующей улучшению прочностных свойств грунтов. Методами работы с современной испытательной и измерительной аппаратурой.                 |

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/                                                                                                | Семестр / Курс | Часов | Примечание |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|------------|
|             | <b>Раздел 1. Грунтоведение. Основы минералогии и петрографии.</b>                                                                        |                |       |            |
| 1.1         | Происхождение, классификация минералов и горных пород. Горные породы, как грунты. Определение физико-механических свойств грунтов. /Лек/ | 2              | 1     |            |
| 1.2         | Изучение и определение свойств породообразующих минералов. /Лаб/                                                                         | 2              | 2     |            |
| 1.3         | Горные породы /Лаб/                                                                                                                      | 2              | 2     |            |
|             | <b>Раздел 2. Процессы внутренней и внешней динамики. Основы гидрогеологии.</b>                                                           |                |       |            |
| 2.1         | Магматизм. Метаморфизм. Тектонические движения земной коры. Процессы выветривания. /Лек/                                                 | 2              | 2     |            |
|             | <b>Раздел 3. Геологические процессы, их роль в строительстве и эксплуатации зданий и сооружений.</b>                                     |                |       |            |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |     |  |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|--|
| 3.1 | Влияние геологических и инженерно-геологических процессов на строительство и эксплуатацию зданий и сооружений. Методы технической мелиорации. Инженерно-геологические изыскания. Охрана окружающей среды. /Лек/                                                                                                                                                                  | 2 | 1   |  |
| 3.2 | Построение литолого-геологического разреза /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2 | 4   |  |
|     | <b>Раздел 4. Самостоятельная работа</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |     |  |
| 4.1 | Общие положения региональной инженерной геологии. Инженерно-геологическая типизация территорий. Инженерно-геологические особенности территории северной Евразии (общая инженерно-геологическая характеристика территории; щиты древних и молодых платформ; плиты древних и молодых платформ; складчатые области) . Охрана окружающей среды и ее рациональное использование. /Ср/ | 2 | 104 |  |
| 4.2 | Подготовка к лекциям /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2 | 2   |  |
| 4.3 | Подготовка к лабораторным работам /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2 | 4   |  |
| 4.4 | Подготовка к практическим занятиям /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2 | 4   |  |
| 4.5 | Выполнение контрольной работы /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2 | 8,6 |  |
|     | <b>Раздел 5. Контактные часы на аттестацию.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |     |  |
| 5.1 | Контрольная работа /КА/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2 | 0,4 |  |
| 5.2 | Экзамен /КЭ/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2 | 2,3 |  |

#### 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

Формы и виды текущего контроля по дисциплине (модулю), виды заданий, критерии их оценивания, распределение баллов по видам текущего контроля разрабатываются преподавателем дисциплины с учетом ее специфики и доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии.

Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем дисциплины (модуля) в рамках контактной работы и самостоятельной работы обучающихся. Для фиксирования результатов текущего контроля может использоваться ЭИОС.

#### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

##### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.2. Дополнительная литература

|      | Авторы, составители                      | Заглавие                                                                            | Издательство, год                        | Эл. адрес                                                                         |
|------|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Л2.1 | Власова С. Е.                            | Инженерная геология: конспект лекций                                                | Самара: СамГУПС, 2011                    | <a href="https://e.lanbook.com/book/130361">https://e.lanbook.com/book/130361</a> |
| Л2.2 | Уздин А. М., Елизаров С. В., Белаш Т. А. | Сейсмостойкие конструкции транспортных зданий и сооружений: учеб. пособие для вузов | М.: УМЦ по образ. на ж.-д. трансп., 2012 | <a href="http://umczt.ru/books/33/225546/">http://umczt.ru/books/33/225546/</a>   |

|      | Авторы, составители                                       | Заглавие                                                                                                                                      | Издательство, год                                              | Эл. адрес                                                                         |
|------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Л2.3 | Белаш Т. А.,<br>Казарновский В. С.                        | Эксплуатация и ремонт железнодорожных зданий в особых природно-климатических и сейсмических условиях строительства: учебное пособие для вузов | Москва: УМЦ по образованию на железнодорожном транспорте, 2011 | <a href="http://umczdt.ru/books/33/30045/">http://umczdt.ru/books/33/30045/</a>   |
| Л2.4 | Алексеев С. И.,<br>Алексеев П. С.                         | Механика грунтов, основания и фундаменты: учебное пособие для бакалавров                                                                      | Москва: УМЦ по образованию на железнодорожном транспорте, 2014 | <a href="https://umczdt.ru/books/35/2595/">https://umczdt.ru/books/35/2595/</a>   |
| Л2.5 | Б. И. Далматов                                            | Механика грунтов, основания и фундаменты (включая специальный курс инженерной геологии) : Учебник                                             | Санкт-Петербург : Лань, 2017                                   | <a href="https://e.lanbook.com/book/90861">https://e.lanbook.com/book/90861</a>   |
| Л2.6 | М. С. Захаров, Н. Г. Корвет, Т. Н. Николаева, В. К. Учаев | Почвоведение и инженерная геология: Учебное пособие                                                                                           | Санкт-Петербург : Лань, 2018                                   | <a href="https://e.lanbook.com/book/107911">https://e.lanbook.com/book/107911</a> |

## 6.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

### 6.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

6.2.1.1 Компас – 3D

6.2.1.2 Microsoft Office 365

### 6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.2.2.1 Размещение учебных материалов в разделе "Инженерная геология" системы обучения Moodle: <http://do.samgups.ru/moodle/> ;

6.2.2.2 "Консультант плюс" - Законодательство РФ: кодексы ... [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru) ;

6.2.2.3 Информационно-правовой портал "ГАРАНТ.РУ" - [www.garant.ru](http://www.garant.ru) ;

6.2.2.4 База данных АСПИЖТ «Автоматизированная система поиска информации по железнодорожному транспорту» – <https://www.samgups.ru/lib/elektronnye-resursy/res/baza-dannykh-asvizht/>

6.2.2.5 База данных Государственных стандартов: <http://gostexpert.ru/>

6.2.2.6 База данных совета по железнодорожному транспорту государств-участников Содружества - [www.sovetgt.ru](http://www.sovetgt.ru)

6.2.2.7 База данных Объединения производителей железнодорожной техники - [www.opzt.ru](http://www.opzt.ru)

6.2.2.8 База данных Росстандарта – <https://www.gost.ru/portal/gost/>

6.2.2.9 Открытые данные Росжелдора <http://www.roszeldor.ru/opendata>

6.2.2.10 Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации "Техэксперт". URL: <http://docs.cntd.ru/>

6.2.2.11 10.002. Профессиональный стандарт «Специалист в области инженерно-геодезических изысканий», утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 25 декабря 2018 г. N 841н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 января 2019 г., регистрационный N 53468) – <https://docs.cntd.ru/document/552196753>

|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6.2.2.12                                                          | 10.008. Профессиональный стандарт «Архитектор», утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 4 августа 2017 г. N 616н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 29 августа 2017 г., регистрационный N 48000) – <a href="https://docs.cntd.ru/document/436761962">https://docs.cntd.ru/document/436761962</a>                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 7.1                                                               | Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование для предоставления учебной информации большой аудитории и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное).                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 7.2                                                               | Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное)                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 7.3                                                               | Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 7.4                                                               | Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 7.5                                                               | Для проведения лабораторных и практических работ кабинет «Инженерная геология», оснащен специальными выставочными экспонатами минералов и горных пород, систематизированных по происхождению и классам. Коллекция содержит 396 минералов и горных пород. Также кабинет оснащен: систематизированными по генезису коллекциями, предназначенными для работы студентов; коллекциями руководящих ископаемых; коллекциями полезных ископаемых; запасным раздаточным материалом; средствами для диагностики свойств минералов. В качестве наглядного пособия применяется геохронологическая иллюстрированная шкала. |
| 7.6                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

**ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

**Инженерная геология**

*(наименование дисциплины(модуля))*

Направление подготовки / специальность

**23. 05.06 – Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей**

*(код и наименование)*

Направленность (профиль)/специализация

**Управление техническим состоянием железнодорожного пути**

*(наименование)*

## Содержание

1. Пояснительная записка.
2. Типовые контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций.
3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации.

## 1. Пояснительная записка

Цель промежуточной аттестации – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине, обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Формы промежуточной аттестации: **зачет, предусмотренные учебным планом, курс – 2.**

Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

| Код и наименование компетенции                                                                                                                                           | Код индикатора достижения компетенции |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| ОПК-4: Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов                                             | ОПК-4.4                               |
| ПК-1: Способен организовывать и выполнять инженерные изыскания транспортных путей и сооружений, включая геодезические, гидрометрические и инженерно-геологические работы | ПК- 1.2                               |

Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                        | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                   | Оценочные материалы (семестр 3)          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| ОПК-4.4: Оценивает устойчивость и деформируемость грунтового основания транспортных сооружений                                                                                                              | <b>Обучающийся знает:</b><br>Свойства грунтов, условия их применения; <i>нормы и правила техники безопасности</i> при строительстве и эксплуатации транспортных сооружений                                          | Вопросы (№ 1- №16)<br>Задания (№ 1- № 8) |
|                                                                                                                                                                                                             | <b>Обучающийся умеет:</b><br>Определять физико-механические характеристики грунтов.                                                                                                                                 | Задания (№ 1 - № 6)                      |
|                                                                                                                                                                                                             | <b>Обучающийся владеет:</b><br>Современными методами расчёта, проектирования и технологиями строительства.                                                                                                          | Задания (№ 1- № 6)                       |
| ПК-1.2: Оценивает инженерно-геологические условия строительства, выбирает мероприятия, направленные на предупреждение опасных инженерно-геологических процессов (явлений), а также защиту от их воздействий | <b>Обучающийся знает:</b><br>Принципы и методы инженерно-геологических изысканий. Нормы и правила <i>проектирования</i> промышленных и гражданских сооружений, в том числе транспортного назначения.                | Вопросы (№ 17- №35)<br>Задания (№1 - №8) |
|                                                                                                                                                                                                             | <b>Обучающийся умеет:</b><br>Оценивать физико-геологические и инженерно-геологические процессы на территории; разрабатывать рекомендации по основным способам локализации и предотвращения геологических процессов. | Задания (№ 1 - № 4)                      |
|                                                                                                                                                                                                             | <b>Обучающийся владеет:</b><br>Теорией методотехнической мелиорации, способствующей улучшению прочностных свойств грунтов. Методами работы с современной испытательной и измерительной аппаратурой.                 | Задания (№ 1- № 7)                       |

Промежуточная аттестация (зачет) проводится в одной из следующих форм:

- 1) собеседование;
- 2) выполнение заданий в ЭИОС СамГУПС.

## 2. Типовые<sup>1</sup> контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций

### 2.1 Типовые вопросы (тестовые задания) для оценки знания образовательного результата

Проверяемый образовательный результат

| Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Образовательный результат                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                        |                             |                             |                        |                                 |                               |                                      |                                   |                                    |                             |                         |                                     |                             |                           |                              |                              |                       |                                     |                             |                                                |                                |                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------------|---------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|-------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|---------------------------|------------------------------|------------------------------|-----------------------|-------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|
| <b>ОПК-4.4</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Обучающийся знает:</b><br>Свойства грунтов, условия их применения; <i>нормы и правила техники безопасности</i> при строительстве и эксплуатации транспортных сооружений                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                        |                             |                             |                        |                                 |                               |                                      |                                   |                                    |                             |                         |                                     |                             |                           |                              |                              |                       |                                     |                             |                                                |                                |                                  |
| <p><b>Примеры вопросов:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Роль инженерной геологии в строительстве и эксплуатации зданий и сооружений железнодорожного транспорта.</li> <li>2. Минералы: классификация, физические свойства.</li> <li>3. Горные породы: классификация, виды, важнейшие представители.</li> <li>4. Геохронология. Абсолютный и относительный возраст горных пород.</li> <li>5. Магматические горные породы: классификация, свойства, применение в транспортном строительстве.</li> <li>6. Отличие свойств эффузивных магматических пород от свойств глубинных пород.</li> <li>7. Метаморфические горные породы: классификация, виды и свойства, применение в железнодорожном строительстве.</li> <li>8. Осадочные горные породы: классификация, виды и свойства, применение в железнодорожном строительстве.</li> <li>9. Эндогенные процессы: магматизм, метаморфизм, землетрясения, тектонические движения земной коры.</li> <li>10. Пликативные и дизъюнктивные дислокации и особенности строительства в их районе.</li> <li>11. Сейсмические процессы и учёт их при производстве строительных работ и проектировании зданий и сооружений железнодорожного транспорта.</li> <li>12. Экзогенные процессы.</li> <li>13. Типы и виды выветривания.</li> <li>14. Геологическая работа ветра.</li> <li>15. Выветривание и его последствия.</li> <li>16. Отложения при всех видах геологических процессов: элювий, делювий, пролювий, аллювий, коллювий, вулканические, гляциальные, флювиогляциальные, озерно-болотные, морские, эоловые, солифлюкционные.</li> </ol> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                        |                             |                             |                        |                                 |                               |                                      |                                   |                                    |                             |                         |                                     |                             |                           |                              |                              |                       |                                     |                             |                                                |                                |                                  |
| <b><u>Исходные данные к заданию 1 и заданию 2</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                        |                             |                             |                        |                                 |                               |                                      |                                   |                                    |                             |                         |                                     |                             |                           |                              |                              |                       |                                     |                             |                                                |                                |                                  |
| <b><u>Варианты</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <table> <tr> <th><b><u>Минералы</u></b></th><th><b><u>Горные породы</u></b></th></tr> <tr> <td>0 Кварц, каолинит, амфиболы</td><td>Граниты, глины, гнейсы</td></tr> <tr> <td>1 Плагиоклазы, слюды, пироксены</td><td>Диориты, суглинки, амфиболиты</td></tr> <tr> <td>2 Ортоклазы, монтмориллонит, серицит</td><td>Сиениты, супеси, глинистые сланцы</td></tr> <tr> <td>3 Роговая обманка, кальцит, гранат</td><td>Габбро, песчаники, кварциты</td></tr> <tr> <td>4 Авгит, доломит, пирит</td><td>Базальты, аргиллиты, зеленые сланцы</td></tr> <tr> <td>5 Халцедон, гипс, микроклин</td><td>Диабазы, алевролиты, яшмы</td></tr> <tr> <td>6 Кремнь, ангидрит, лабрадор</td><td>Порфиры, известняки, мраморы</td></tr> <tr> <td>7 Биотит, опал, тальк</td><td>Порфириды, мергели, слюдяные сланцы</td></tr> <tr> <td>8 Мусковит, лимонит, хлорит</td><td>Андезиты, конгломераты, кристаллические сланцы</td></tr> <tr> <td>9 Нефелин, магнезит, серпентин</td><td>Трахиты, диатомиты, серпентиниты</td></tr> </table> | <b><u>Минералы</u></b> | <b><u>Горные породы</u></b> | 0 Кварц, каолинит, амфиболы | Граниты, глины, гнейсы | 1 Плагиоклазы, слюды, пироксены | Диориты, суглинки, амфиболиты | 2 Ортоклазы, монтмориллонит, серицит | Сиениты, супеси, глинистые сланцы | 3 Роговая обманка, кальцит, гранат | Габбро, песчаники, кварциты | 4 Авгит, доломит, пирит | Базальты, аргиллиты, зеленые сланцы | 5 Халцедон, гипс, микроклин | Диабазы, алевролиты, яшмы | 6 Кремнь, ангидрит, лабрадор | Порфиры, известняки, мраморы | 7 Биотит, опал, тальк | Порфириды, мергели, слюдяные сланцы | 8 Мусковит, лимонит, хлорит | Андезиты, конгломераты, кристаллические сланцы | 9 Нефелин, магнезит, серпентин | Трахиты, диатомиты, серпентиниты |
| <b><u>Минералы</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b><u>Горные породы</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                        |                             |                             |                        |                                 |                               |                                      |                                   |                                    |                             |                         |                                     |                             |                           |                              |                              |                       |                                     |                             |                                                |                                |                                  |
| 0 Кварц, каолинит, амфиболы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Граниты, глины, гнейсы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                        |                             |                             |                        |                                 |                               |                                      |                                   |                                    |                             |                         |                                     |                             |                           |                              |                              |                       |                                     |                             |                                                |                                |                                  |
| 1 Плагиоклазы, слюды, пироксены                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Диориты, суглинки, амфиболиты                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                        |                             |                             |                        |                                 |                               |                                      |                                   |                                    |                             |                         |                                     |                             |                           |                              |                              |                       |                                     |                             |                                                |                                |                                  |
| 2 Ортоклазы, монтмориллонит, серицит                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Сиениты, супеси, глинистые сланцы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                        |                             |                             |                        |                                 |                               |                                      |                                   |                                    |                             |                         |                                     |                             |                           |                              |                              |                       |                                     |                             |                                                |                                |                                  |
| 3 Роговая обманка, кальцит, гранат                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Габбро, песчаники, кварциты                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                        |                             |                             |                        |                                 |                               |                                      |                                   |                                    |                             |                         |                                     |                             |                           |                              |                              |                       |                                     |                             |                                                |                                |                                  |
| 4 Авгит, доломит, пирит                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Базальты, аргиллиты, зеленые сланцы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                        |                             |                             |                        |                                 |                               |                                      |                                   |                                    |                             |                         |                                     |                             |                           |                              |                              |                       |                                     |                             |                                                |                                |                                  |
| 5 Халцедон, гипс, микроклин                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Диабазы, алевролиты, яшмы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                        |                             |                             |                        |                                 |                               |                                      |                                   |                                    |                             |                         |                                     |                             |                           |                              |                              |                       |                                     |                             |                                                |                                |                                  |
| 6 Кремнь, ангидрит, лабрадор                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Порфиры, известняки, мраморы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                        |                             |                             |                        |                                 |                               |                                      |                                   |                                    |                             |                         |                                     |                             |                           |                              |                              |                       |                                     |                             |                                                |                                |                                  |
| 7 Биотит, опал, тальк                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Порфириды, мергели, слюдяные сланцы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                        |                             |                             |                        |                                 |                               |                                      |                                   |                                    |                             |                         |                                     |                             |                           |                              |                              |                       |                                     |                             |                                                |                                |                                  |
| 8 Мусковит, лимонит, хлорит                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Андезиты, конгломераты, кристаллические сланцы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                        |                             |                             |                        |                                 |                               |                                      |                                   |                                    |                             |                         |                                     |                             |                           |                              |                              |                       |                                     |                             |                                                |                                |                                  |
| 9 Нефелин, магнезит, серпентин                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Трахиты, диатомиты, серпентиниты                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                        |                             |                             |                        |                                 |                               |                                      |                                   |                                    |                             |                         |                                     |                             |                           |                              |                              |                       |                                     |                             |                                                |                                |                                  |
| <b>Задание 1</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                        |                             |                             |                        |                                 |                               |                                      |                                   |                                    |                             |                         |                                     |                             |                           |                              |                              |                       |                                     |                             |                                                |                                |                                  |
| <p>Выполнить описание п о р о д о о б р а з у ю щ и х м и н е р а л о в в следующем порядке:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Наименование и химическая формула.</li> <li>2. Класс.</li> <li>3. Блеск.</li> <li>4. Цвет черты.</li> <li>5. Спайность (форма выражения и количество направлений).</li> <li>6. Твердость.</li> <li>7. Цвет.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                        |                             |                             |                        |                                 |                               |                                      |                                   |                                    |                             |                         |                                     |                             |                           |                              |                              |                       |                                     |                             |                                                |                                |                                  |

<sup>1</sup> Приводятся типовые вопросы и задания. Оценочные средства, предназначенные для проведения аттестационного мероприятия, хранятся на кафедре в достаточном для проведения оценочных процедур количестве вариантов. Оценочные средства подлежат актуализации с учетом развития науки, образования, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы. Ответственность за нераспространение содержания оценочных средств среди обучающихся университета несут заведующий кафедрой и преподаватель – разработчик оценочных средств.

8. Излом.
9. Форма нахождения в природе.
10. Реакция с соляной кислотой (есть – в каких условиях реагирует, нет).
11. Прочие свойства.
12. Происхождение и условия образования.
13. Устойчивость к выветриванию.
14. Применение в народном хозяйстве, включая строительство.

### Задание 2

Выполнить описание г о р н ы х п о р о д в следующем порядке:

1. Наименование горной породы.
2. Происхождение.
3. Условия образования.
4. Структура.
5. Текстура.
6. Минеральный состав.
7. Особенности признаки.
8. Формы залегания.
9. Устойчивость к выветриванию.
10. Особенности использования в мелиоративном строительстве в качестве:
  - основания фундаментов инженерных сооружений;
  - среды для размещения инженерных сооружений;
  - материала для возведения инженерных сооружений;
  - минерального сырья для производства материалов и строительных конструкций.

### Исходные данные к заданию 3, 4, 5

| <b>Варианты</b> | <b>Отложения</b>    | <b>Геологические процессы,</b> | <b>Типы подземных вод</b> |
|-----------------|---------------------|--------------------------------|---------------------------|
|                 | <b>горных пород</b> | <b>явления</b>                 |                           |
| 0               | Морские             | Оползни                        | Верховодка                |
| 1               | Озерные             | Оврагообразование              | Карстовые                 |
| 2               | Речные              | Просадочные явления            | Трещинные                 |
| 3               | Болотные            | Карст                          | Грунтовые                 |
| 4               | Элювиальные         | Заболачивание                  | Капиллярные               |
| 5               | Проллювиальные      | Мерзлотные процессы            | Межпластовые              |
| 6               | Делювиальные        | Землетрясения                  | Техногенные               |
| 7               | Ледниковые          | Обвалы, осыпи                  | Мерзлотные                |
| 8               | Эоловые             | Выветривание                   | Гравитационные            |
| 9               | Водно-ледниковые    | Суффозия                       | Почвенные                 |

### Задание 3

Выполнить описание о т л о ж е н и й г о р н ы х п о р о д по следующей схеме: генезис; условия образования; формы залегания и рельеф местности, характерные для образования данных отложений; вещественный состав, состояние и свойства отложений; особенности использования в мелиоративном строительстве.

### Задание 4

Выполнить описание г е о л о г и ч е с к и х п р о ц е с с о в по следующей схеме: условия возникновения; приуроченность к конкретным видам горных пород; характеристики и параметры процессов; рельефообразующая роль процессов; особенности строительства и мероприятия по инженерной защите территорий от опасных процессов и явлений.

### Задание 5

Выполнить описание п о д з е м н ы х в о д по следующей схеме: стратиграфическая и генетическая приуроченность подземных вод к видам горных пород; области питания, распространения и разгрузки; режим (основные характеристики и параметры); использование подземных вод для хозяйственных целей; особенности строительства и мероприятия по инженерной защите сооружений от неблагоприятных воздействий подземных вод.

### Задание 6

Выполнить строительную классификацию п е с ч а н ы х дисперсных грунтов: класс, группа, подгруппа, тип, вид, разновидности (по гранулометрическому составу, по плотности, по коэффициенту водонасыщения, по относительной деформации морозного пучения). На основе выполненной классификации песчаного грунта, по таблицам прил. 1 СНиП 2.02.01-83\* интерполяцией определить нормативные значения величин прочностных и деформационных характеристик этого грунта. В соответствии с указаниями п. 2.13-2.16 СНиП 2.02.01-83\* вычислить расчетные значения величин прочностных и деформационных характеристик этого грунта.

#### Задание 7

Выполнить строительную классификацию г л и н и с т ы х дисперсных грунтов: класс, группа, подгруппа, тип, вид, разновидности (по числу пластичности, по гранулометрическому составу и числу пластичности, по наличию включений, по показателю текучести, по относительной деформации морозного пучения). На основе выполненной классификации глинистого грунта, по таблицам прил. 1 СНиП 2.02.01-83\*, интерполяцией определить нормативные значения величин прочностных и деформационных характеристик этого грунта. В соответствии с указаниями п. 2.13-2.16 СНиП 2.02.01-83\* вычислить расчетные значения величин прочностных и деформационных характеристик этого грунта.

#### Задание 8

Выполнить строительную классификацию к р у п н о о б л о м о ч н ы х дисперсных грунтов: класс, группа, подгруппа, тип, вид, разновидности (по гранулометрическому составу, по коэффициенту водонасыщения; по относительной деформации морозного пучения).

ПК-1.2

**Обучающийся знает:**

Принципы и методы инженерно-геологических изысканий. Нормы и правила *проектирования* промышленных и гражданских сооружений, в том числе транспортного назначения.

#### Примеры вопросов:

17. Геологическая работа рек.
18. Геологическая работа морей и водохранилищ.
19. Осыпи, обвалы, курумы и борьба с ними при эксплуатации железных дорог.
20. Работа поверхностных вод: оврагообразование. Борьба с процессами оврагообразования на железнодорожном транспорте.
21. Рельеф земной поверхности и учет его при проектировании зданий и сооружений железнодорожного транспорта.
22. Карст: условия возникновения и развития, виды. Проблемы эксплуатации железных дорог в карстообразных районах.
23. Плывуны истинные и ложные. Меры, обеспечивающие устойчивость сооружений в зонах распространения плывунов.
24. Сезонная и многолетняя мерзлота.
25. Геокриогенные процессы в грунтах: морозное пучение, бугры пучения, термокарст, солифлюкция, наледи, гидролакколиты и способы борьбы с ними.
26. Подземные воды: классификация по строительным свойствам, происхождение, свойства и влияние их на инженерно-геологические процессы.
27. Динамика грунтовых вод. Закон Дарси.
28. Способы борьбы с подземными водами. Применение горизонтального и вертикального дренажа для борьбы с грунтовыми водами, подкюветный дренаж.
29. Маршрутная инженерно-геологическая съемка для проектирования железных дорог.
30. Инженерно-геологические изыскания: задачи, состав и объем.
31. Геофизические методы исследований (электроразведка, сейсморазведка, магнитометрия, радиоизотопные методы).
32. Виды и содержание горнопроходческих работ при проведении ИГИ.
33. Геологические разрезы: назначение и построение.
34. Карта гидроизогипс: назначение и построение.
35. Техногенные воздействия на геологическую среду при строительстве и эксплуатации железных дорог (карьеры, выемки, насыпи, отвалы, нарушение растительного и почвенного покрова, изменение режима подземных вод).

#### Задание 1

Выполнить описание почв, слагающих почвенный покров в районе проживания студента, по следующей схеме: генезис; генетические горизонты; основные виды; вещественный и минеральный состав; структура; текстура; свойства (характеристики и параметры); почвенные флора, фауна и плодородие. Кроме этого, необходимо выполнить описание мелиоративных мероприятий, которые традиционно выполняются для почв, расположенных в данных природных условиях.

## Задание 2

Нормативные значения прочностных и деформационных характеристик песчаных грунтов допускается определять по табл. 1 прил. 1; глинистых грунтов – по табл. 2 прил. 1 (прочностные характеристики) и табл. 3 прил. 1 (модуль деформации) СНиП 2.02.01–83\*. Аналогичные значения характеристик для крупнообломочных грунтов в учебных целях допускается определять как для гравелистых песков.

Для ..... песка при  $e = \dots$  значения нормативных прочностных и деформационных характеристик равны:  $c_n = \dots$  кПа,  $\phi_n = \dots^\circ$ ,  $E = \dots$  МПа.

Для аллювиального, четвертичного возраста ( $a_{QIV}$ ) глинистого грунта ..... при  $J_L = \dots$  и  $e = \dots$  значения нормативных прочностных и деформационных характеристик равны:  $c_n = \dots$  кПа,  $\phi_n = \dots^\circ$ ,  $E = \dots$  МПа.

Для ..... грунта при  $e = \dots$  значения нормативных ..... МПа.

## Задание 3

Коэффициент относительного поперечного расширения (Пуассона) грунтов  $\nu$  допускается принимать по п. 10 прил. 2 СНиП 2.02.01–83\*. Все расчеты оснований по предельным состояниям должны выполняться с использованием расчетных значений характеристик грунтов X и XI по предельному состоянию: по прочности, несущей способности и устойчивости; XII по II предельному состоянию: по деформациям), определяемых по формуле (п. 2.13 СНиП 2.02.01–83\*)

$$X = X_n / \gamma_g,$$

где  $X_n$  – нормативное значение характеристики (удельного веса, удельного сцепления, угла внутреннего трения);  $\gamma_g$  – коэффициент надежности по грунту, определяемый по п. 2.16 СНиП 2.02.01–83 (зависит от изменчивости характеристики, числа ее определения и значения доверительной вероятности).

## Задание 4

Для определения расчетного значения удельного веса значения коэффициента надежности можно принять равными 1,2 и 1,0 для расчета по I и II предельным состояниям соответственно. Все результаты определений занести в таблицу.

## Задание 5

Определить напряжения в грунтовых массивах от действия объемных сил (гравитация) производится с использованием значения удельного веса грунта ( $\text{кН/м}^3$ )  $\gamma = \rho g$ , где  $g$  – ускорение свободного падения, равное  $10,0 \text{ м/с}^2$  (в строительстве). Для водонасыщенных песчаных и крупнообломочных грунтов с песчаным заполнителем ( $S_r > 0,80$ ) при вычислении значения удельного веса грунта учитывается взвешивающее действие воды  $\gamma_{sw} = (\gamma_s - \gamma_w) / (1 + e)$ , где  $\gamma_s = \rho_s g$  и  $\gamma_w = \rho_w g$  (удельный вес частиц грунта и воды соответственно).

Все результаты вычислений с необходимой для выполнения классификации дисперсных грунтов точностью для соответствующих параметров ( $0,01 \text{ г/см}^3$ ,  $0,01$ ,  $0,1\%$ ,  $0,1 \text{ кН/м}^3$ ) занести в таблицу.

## Задание 6

«Классификация дисперсных грунтов (песчаных)  
и определение параметров их механического состояния»

Исходные данные (нормативные параметры физического состояния грунтов и результаты определения гранулометрического состава). Нормативные параметры физического состояния дисперсных грунтов:

**песчаный:**  $\rho_s = \dots \text{ г/см}^3$ ,  $\rho = \dots \text{ г/см}^3$ ,  $w = \dots \%$ .

|     | Галька | Гравий   | Песчаная фракция | Пыль      | Глина      |
|-----|--------|----------|------------------|-----------|------------|
| >10 | 10-7   | 7-5      | 5-3              | 3-2       | 2-1        |
|     | 1-0,5  | 0,5-0,25 | 0,25-0,10        | 0,10-0,05 | 0,05-0,005 |
|     |        |          |                  |           | <0,005     |

## Задание 7

«Классификация дисперсных грунтов (глинистых)»

и определение параметров их механического состояния»

глинистый:  $\rho_s = \dots\dots\dots \text{г/см}^3$ ,  $\rho = \dots\dots\dots \text{г/см}^3$ ,  $w = \dots\%$ ,  $w_p = \dots\%$ ,  $w_L = \dots\%$

|        |                  |                                        |            |        |
|--------|------------------|----------------------------------------|------------|--------|
| Галька | Гравий           | Песчаная фракция                       | Пыль       | Глина  |
| >10    | 10-7 7-5 5-3 3-2 | 2-1 1-0,5 0,5-0,25 0,25-0,10 0,10-0,05 | 0,05-0,005 | <0,005 |

### Задание 8

«Классификация дисперсных грунтов ( крупнообломочных)  
и определение параметров их механического состояния»

крупнообломочные:  $\rho_s = \dots\dots\dots \text{г/см}^3$ ,  $\rho = \dots\dots\dots \text{г/см}^3$ ,  $w = \dots\%$ ,  $w_p = \dots\%$ ,  $w_L = \dots\%$ .

|        |                  |                                        |            |        |
|--------|------------------|----------------------------------------|------------|--------|
| Галька | Гравий           | Песчаная фракция                       | Пыль       | Глина  |
| >10    | 10-7 7-5 5-3 3-2 | 2-1 1-0,5 0,5-0,25 0,25-0,10 0,10-0,05 | 0,05-0,005 | <0,005 |

## 2.2. Типовые задания для оценки навыкового образовательного результата

Проверяемый образовательный результат

| Код и наименование индикатора<br>достижения компетенции | Образовательный результат                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                            |                                 |                                |                             |                               |                                 |                            |                            |                               |                             |                                     |                                   |                               |                               |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|---------------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| ОПК-4.4                                                 | <p><b>Обучающийся умеет:</b><br/>Определять физико-механические характеристики грунтов.</p> <p><b>Задание 1</b></p> <p>Определить наименование, состояние и условное сопротивление <math>R</math> <i>глинистого грунта</i> по следующим характеристикам: <math>I_L = 0,4</math> <math>I_p = 0,13</math> <math>e = 0,7</math> <math>E_o = 21 \text{ МПа}</math> <math>\xi_{sw} = 0,06</math> <math>\xi_{fh} = 0,05</math></p> <p><b>Задание 2</b></p> <p>Определить гранулометрический состав, состояние и условное сопротивление <math>R</math> <i>песчаного грунта</i> по следующим характеристикам: Крупнее 0,5 мм более 50% <math>e = 0,43</math> <math>S_r = 0,42</math> <math>E_o = 101 \text{ МПа}</math> <math>\xi_{fh} = 0,009</math></p> <p><b>Задание 3</b></p> <p>Определить условное сопротивление <math>R</math> <i>глинистого грунта</i> по характеристикам (<math>I_L = 0</math> , <math>I_p = 0,18</math>, <math>e = 0,6</math>) и <i>песчаного грунта</i> по характеристикам ( мелкий, <math>e = 0,7</math> ; <math>S_r = 0,81</math>)</p> <p><b>Задание 4</b></p> <p><b>Какие из указанных минералов являются главными породообразующими магматических, осадочных и обоих классов горных пород?</b></p> <table border="0"> <tr> <td>а) Халцедон, кварц, оливин</td> <td>г) Гипс, роговая обманка, авгит</td> </tr> <tr> <td>б) Лабрадор, мусковит, кальцит</td> <td>д) Микроклин, опал, кальцит</td> </tr> <tr> <td>в) Ортоклаз, каолинит, биотит</td> <td>е) Лимонит, доломит, плагиоклаз</td> </tr> </table> <p><b>Задание 5</b></p> <p><b>В состав каких горных пород входят указанные минералы в качестве породообразующих? Дать сравнительную оценку их устойчивости при выветривании и растворении.</b></p> <table border="0"> <tr> <td>а) Тальк, кальцит, доломит</td> <td>д) Галит, кварцит, гематит</td> </tr> <tr> <td>б) Гранат, лабрадор, халцедон</td> <td>е) Ортоклаз, сера, лабрадор</td> </tr> <tr> <td>в) Ортоклаз, монтмориллонит, асбест</td> <td>ж) Тальк, монтмориллонит, кальцит</td> </tr> <tr> <td>г) Мусковит, кремнь, ангидрит</td> <td>з) Мусковит, гранат, халцедон</td> </tr> </table> <p><b>Задание 6</b></p> | а) Халцедон, кварц, оливин | г) Гипс, роговая обманка, авгит | б) Лабрадор, мусковит, кальцит | д) Микроклин, опал, кальцит | в) Ортоклаз, каолинит, биотит | е) Лимонит, доломит, плагиоклаз | а) Тальк, кальцит, доломит | д) Галит, кварцит, гематит | б) Гранат, лабрадор, халцедон | е) Ортоклаз, сера, лабрадор | в) Ортоклаз, монтмориллонит, асбест | ж) Тальк, монтмориллонит, кальцит | г) Мусковит, кремнь, ангидрит | з) Мусковит, гранат, халцедон |
| а) Халцедон, кварц, оливин                              | г) Гипс, роговая обманка, авгит                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                            |                                 |                                |                             |                               |                                 |                            |                            |                               |                             |                                     |                                   |                               |                               |
| б) Лабрадор, мусковит, кальцит                          | д) Микроклин, опал, кальцит                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                            |                                 |                                |                             |                               |                                 |                            |                            |                               |                             |                                     |                                   |                               |                               |
| в) Ортоклаз, каолинит, биотит                           | е) Лимонит, доломит, плагиоклаз                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                            |                                 |                                |                             |                               |                                 |                            |                            |                               |                             |                                     |                                   |                               |                               |
| а) Тальк, кальцит, доломит                              | д) Галит, кварцит, гематит                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                            |                                 |                                |                             |                               |                                 |                            |                            |                               |                             |                                     |                                   |                               |                               |
| б) Гранат, лабрадор, халцедон                           | е) Ортоклаз, сера, лабрадор                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                            |                                 |                                |                             |                               |                                 |                            |                            |                               |                             |                                     |                                   |                               |                               |
| в) Ортоклаз, монтмориллонит, асбест                     | ж) Тальк, монтмориллонит, кальцит                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                            |                                 |                                |                             |                               |                                 |                            |                            |                               |                             |                                     |                                   |                               |                               |
| г) Мусковит, кремнь, ангидрит                           | з) Мусковит, гранат, халцедон                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                            |                                 |                                |                             |                               |                                 |                            |                            |                               |                             |                                     |                                   |                               |                               |

**Из числа ниже названных минералов выделить растворимые в воде.  
Расположить их в порядке возрастания растворимости.  
Выделить из них магматические, осадочные и метаморфические горные породы.**

- |                             |                                    |
|-----------------------------|------------------------------------|
| а) Гематит, кварцит, пирит  | е) Каменная соль, супесь, ангидрит |
| б) Гипс, доломит, кальцит   | ж) Гнейс, мрамор, диабаз           |
| в) Ангидрит, галит, сильвин | з) Глина, мергель, гипс            |
| г) Ортоклаз, габбро, асбест | и) Суглинок, торф, известняк       |

ОПК-4.4

**Обучающийся владеет:**  
Современными методами расчёта, проектирования и технологиями строительства.

### Задание 1

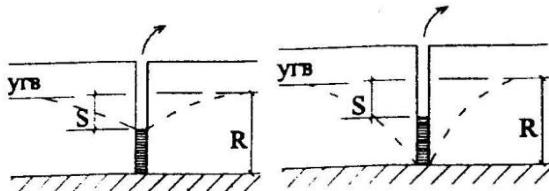
Подготовить отчет о сборе и систематизации фондовых материалов и литературных источников; составление программы инженерно-геологических изысканий; рекогносцировочное обследование; горно-проходческие работы; отбор проб грунтов; лабораторные исследования грунтов; камеральные работы.

### Задание 2

Комплекс работ, проводимых при инженерно-геологических изысканиях на участках предполагаемого строительства выделения инженерно-геологических элементов, - это ... (рекогносцировка , съемка , оценка , проходка горных выработок, опробирование)

### Задание 3

Как выглядит схема депрессионной воронки при откачке из одиночной совершенной скважины с - уровнем грунтовой воды УГВ, радиусом влияния  $R$  понижением уровня воды при откачке  $S$ .



### Задание 4

Проставьте номера законам: 1 - закон ламинарной фильтрации; 2 – закон уплотнения; 3 – закон Кулона для глинистых грунтов; 4 – закон Кулона для песчаных грунтов ...

$e_1 - e_2 = a_o(P_2 - P_1)$  - №2

$V = k_{\phi} J$  - №1

$\tau = \sigma \cdot \operatorname{tg} \varphi$  - №4

$\tau = \sigma \cdot \operatorname{tg} \varphi + c$  - №3

### Задание 5

**Одновременное условие устойчивости шпунтовых стенок и исключение проникновения воды в котлован через дно обеспечивается ...**

- Глубиной забивки и сечением шпунта
- Плотностью примыкания шпунта
- Свойствами грунтов

### Задание 6

**Проставьте номер формулам условия предельного равновесия для сыпучих - 1 и связных - 2 грунтов:**

$$\sin \varphi = \frac{\sigma_1 - \sigma_2}{\sigma_1 + \sigma_2} \text{ - №1} \quad \sin \varphi = \frac{\sigma_1 - \sigma_2}{\sigma_1 + \sigma_2 + 2P_e} \text{ - №2}$$

ПК-1.2

**Обучающийся умеет:**  
Оценивать физико-геологические и инженерно-геологические процессы на

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | территории; разрабатывать рекомендации по основным способам локализации и предотвращения геологических процессов.                                                                                              |
| <p style="text-align: center;"><b>Задание 1</b></p> <p><b>Возраст горных пород по ископаемым остаткам организмов определяют ... методом</b> (палеонтологическим , стратиграфическим, фаунистическим, флористическим)</p> <p style="text-align: center;"><b>Задание 2</b></p> <p><b>Разрушение горных пород при экзогенных процессах и перенос продуктов разрушения в понижение рельефа, - это</b> (денудация, выветривание, заиливание, выравнивание рельефа, сглаживание рельефа)</p> <p style="text-align: center;"><b>Задание 3</b></p> <p><b>Назвать геологические эры и периоды, расположив их в хронологическом порядке.</b><br/> <b>Между породами какого возраста имеется стратиграфический перерыв?</b><br/> <b>( 1. D,Y,O,S ; 2. Y,Q,N,N ; 3. P,N,T,Q ; 4. T,P,N,C ; 5. C,P,D,K ; .6 O,Y,C,K )</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Задание 4</b></p> <p>Назовите международные стратиграфические единицы шкалы деления отложений и назовите соответствующие им хронологические подразделения...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Свита, слой, пачка, фация, система</li> <li>▪ Эратема, система, отдел, ярус, зона</li> <li>▪ Группа, система, серия, ярус, зона</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                |
| ПК-1.2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <p><b>Обучающийся владеет:</b><br/> Теорией методов технической мелиорации, способствующей улучшению прочностных свойств грунтов. Методами работы с современной испытательной и измерительной аппаратурой.</p> |
| <p style="text-align: center;"><b>Задание 1</b></p> <p>Графическая модель вертикального строения литосферы, отображающая условия залегания, формы залегания горных пород, возраст и их генезис - это ... (геолого-литологический разрез , геологическое сечение, литолого-петрографический разрез)</p> <p style="text-align: center;"><b>Задание 2</b></p> <p>Перечислите виды разведочных выработок, используемых при инженерно-геологических изысканиях. Кратко охарактеризуйте способы бурения скважин. Составьте геолого-литологическую колонку скважины, номер которой совпадает с номером вашего варианта.</p> <p style="text-align: center;"><b>Задание 3</b></p> <p>Составить техническое задание на производство инженерно-геологических изысканий для объекта строительства.<br/> Виды и объемы работ, подлежащие выполнению: топографическая съемка в масштабе 1:500 с сечением рельефа 0,5 м в местной системе координат.</p> <p style="text-align: center;"><b>Задание 4</b></p> <p>Нарисуйте схематический разрез. Покажите на разрезе характеристики водоносных горизонтов, указанные в нижеследующих вариантах. Варианты: уровень, глубина залегания, зона аэрации, область питания, мощность водоносного слоя, кровля водоупора; поток грунтовых вод, мощность водоносного слоя, глубина залегания уровней грунтовых вод. В чем принципиальное отличие водоносных слоев от водоупорных? Какие из перечисленных литологических разностей пески, глины, галечники, аргиллиты могут быть водоупором? Какие из названных горных пород могут быть водоносными?</p> <p style="text-align: center;"><b>Задание 5</b></p> <p>Прочитайте и кратко опишите геологическую карту, в том числе долину реки, пойму, террасы, борта долины, уклоны реки и местности, возможные проявления геологических процессов, родники, болота, геологическое строение района, выходы коренных пород на поверхность Используя геологическую карту и описание буровых скважин (см. табл. 7.4), выделите на ней районы с примерно одинаковыми условиями строительства (автомобильной дороги, промышленного, гражданского строительства по указанию преподавателя).</p> <p style="text-align: center;"><b>Задание 6</b></p> |                                                                                                                                                                                                                |

Построить карту гидроизогипс в масштабе 1:500, приняв сечение горизонталей и гидроизогипс через 1 м. На карте показать направление грунтового потока.

**Исходные данные для построения:**

- при выполнении разведочных работ пробурено 12 скважин, расположенных в плане в углах квадратной сетки на расстоянии 25 м друг от друга;
- значения абсолютных отметок устьев скважин, пробуренных на местности, и глубин залегания грунтовых вод даны в табл.1 (варианты 1-24).

**Задание 7**

На участке вдоль прямой линии пробурено 3 скважины на расстоянии 75 метров друг от друга.

Построить геологический разрез по данным журнала документации буровых скважин, используя горизонтальный масштаб 1:1000, вертикальный масштаб 1:1000. Журнал документации прилагается по вариантам 1 – 10.

**2.3. Перечень вопросов для подготовки обучающихся к промежуточной аттестации**

1. Роль инженерной геологии в строительстве и эксплуатации зданий и сооружений железнодорожного транспорта.
2. Минералы: классификация, физические свойства.
3. Горные породы: классификация, виды, важнейшие представители.
4. Геохронология. Абсолютный и относительный возраст горных пород.
5. Магматические горные породы: классификация, свойства, применение в транспортном строительстве.
6. Отличие свойств эффузивных магматических пород от свойств глубинных пород.
7. Метаморфические горные породы: классификация, виды и свойства, применение в железнодорожном строительстве.
8. Осадочные горные породы: классификация, виды и свойства, применение в железнодорожном строительстве.
9. Эндогенные процессы: магматизм, метаморфизм, землетрясения, тектонические движения земной коры.
10. Пликативные и дизъюнктивные дислокации и особенности строительства в их районе.
11. Сейсмические процессы и учёт их при производстве строительных работ и проектировании зданий и сооружений железнодорожного транспорта.
12. Экзогенные процессы.
13. Типы и виды выветривания.
14. Геологическая работа ветра.
15. Выветривание и его последствия.
16. Отложения при всех видах геологических процессов: элювий, делювий, пролювий, аллювий, коллювий, вулканические, гляциальные, флювиогляциальные, озерно-болотные, морские, эоловые, солифлюкционные.
17. Геологическая работа рек.
18. Геологическая работа морей и водохранилищ.
19. Осыпи, обвалы, курумы и борьба с ними при эксплуатации железных дорог.
20. Работа поверхностных вод: оврагообразование. Борьба с процессами оврагообразования на железнодорожном транспорте.
21. Рельеф земной поверхности и учёт его при проектировании зданий и сооружений железнодорожного транспорта.
22. Карст: условия возникновения и развития, виды. Проблемы эксплуатации железных дорог в карстообразных районах.
23. Плывуны истинные и ложные. Меры, обеспечивающие устойчивость сооружений в зонах распространения плывунов.
24. Сезонная и многолетняя мерзлота.
25. Геокриогенные процессы в грунтах: морозное пучение, бугры пучения, термокарст, солифлюкция, наледи, гидралакколиты и способы борьбы с ними.
26. Подземные воды: классификация по строительным свойствам, происхождение, свойства и влияние их на инженерно-геологические процессы.
27. Динамика грунтовых вод. Закон Дарси.
28. Способы борьбы с подземными водами. Применение горизонтального и вертикального дренажа для борьбы с грунтовыми водами, подкюветный дренаж.

29. Маршрутная инженерно-геологическая съемка для проектирования железных дорог.
30. Инженерно-геологические изыскания: задачи, состав и объём.
31. Геофизические методы исследований (электроразведка, сейсморазведка, магнитометрия, радиоизотопные методы).
32. Виды и содержание горнопроходческих работ при проведении ИГИ.
33. Геологические разрезы: назначение и построение.
34. Карта гидроизогипс: назначение и построение.
35. Техногенные воздействия на геологическую среду при строительстве и эксплуатации железных дорог (карьеры, выемки, насыпи, отвалы, нарушение растительного и почвенного покрова, изменение режима подземных вод).

### **3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации**

#### **Критерии формирования оценок по ответам на вопросы, выполнению тестовых заданий**

- оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы составляет 100 – 90% от общего объёма заданных вопросов;
- оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы – 89 – 76% от общего объёма заданных вопросов;
- оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на тестовые вопросы – 75–60 % от общего объёма заданных вопросов;
- оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов – менее 60% от общего объёма заданных вопросов.

#### **Критерии формирования оценок по результатам выполнения заданий**

**«Отлично/зачтено»** – ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов.

**«Хорошо/зачтено»** – ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов.

**«Удовлетворительно/зачтено»** – ставится за работу, если обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и двух недочетов.

**«Неудовлетворительно/не зачтено»** – ставится за работу, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки «удовлетворительно» или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

*Виды ошибок:*

- *грубые ошибки: незнание основных понятий, правил, норм; незнание приемов решения задач; ошибки, показывающие неправильное понимание условия предложенного задания.*

- *негрубые ошибки: неточности формулировок, определений; нерациональный выбор хода решения.*

- *недочеты: нерациональные приемы выполнения задания; отдельные погрешности в формулировке выводов; небрежное выполнение задания.*

#### **Критерии формирования оценок по зачету**

**«Отлично/зачтено»** – студент приобрел необходимые умения и навыки, продемонстрировал навык практического применения полученных знаний, не допустил логических и фактических ошибок

**«Хорошо/зачтено»** – студент приобрел необходимые умения и навыки, продемонстрировал навык практического применения полученных знаний; допустил незначительные ошибки и неточности.

**«Удовлетворительно/зачтено»** – студент допустил существенные ошибки.

**«Неудовлетворительно/не зачтено»** – студент демонстрирует фрагментарные знания изучаемого курса; отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки.