

**ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ**



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**СОГЛАСОВАНО**

**УТВЕРЖДАЮ**

---

**Руководитель ОПОП ВО**  
профессор **М.В. Двойников**

---

**Проректор по образовательной**  
**деятельности**  
**Д.Г. Петраков**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
***ГИДРОГЕОЛОГИЯ И ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЛОГИЯ***

<b>Уровень высшего образования:</b>	Специалитет
<b>Специальность:</b>	21.05.03 Технология геологической разведки
<b>Специализация:</b>	Технология и техника разведки месторождений полезных ископаемых
<b>Квалификация выпускника:</b>	горный инженер - буровик
<b>Форма обучения:</b>	очная
<b>Составитель:</b>	доцент каф.ГиИГ Лебедева Я.А.

**Рабочая программа дисциплины «Гидрогеология и инженерная геология» разработана:**

– в соответствии с требованиями ФГОС ВО специалитет по специальности «21.05.03 Технология геологической разведки», утвержденного приказом Минобрнауки России №977 от 12 августа 2020 г.;

– на основании учебного плана специалитета по специальности «21.05.03 Технология геологической разведки» специализация «Технология и техника разведки месторождений полезных ископаемых».

Составитель

\_\_\_\_\_

к.г.-м.н., доцент Я.А. Лебедева

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена** на заседании кафедры гидрогеологии и инженерной геологии от 10 февраля 2022 г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

к.г.-м.н.,  
доцент

Д.Л. Устюгов

**Рабочая программа согласована:**

Начальник управления учебно-методического обеспечения образовательного процесса

\_\_\_\_\_

к.т.н.

Иванова П.В.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель дисциплины** - сформировать у студента современное мировоззрение в области изучения компонентов подземного пространства (горных пород и подземных вод, газов и микроорганизмов), определяющих безопасность и сложность горно-геологических условий при разработке месторождений полезных ископаемых, а также строительства и эксплуатации сооружений различного назначения; дать представление об особенностях протекания опасных инженерно-геологических процессов, предопределяющих сложность освоения и использования многокомпонентной подземной среды.

**Задачи дисциплины** – анализ горных пород и грунтов как основания и среды сооружений на основании изучения их состава, состояния и физико-механических свойств, рассматриваемых в качестве вмещающей среды, основания сооружений или строительных материалов; изучение условий формирования подземных вод, специфику режимов движения, особенности формирования химического состава, а также развитие опасных эндогенные и экзогенные процессов и явлений, определяющих условия безопасности строительства и длительной эксплуатации сооружений различного назначения.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Гидрогеология и инженерная геология» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы по специальности «21.05.03 Технология геологической разведки» и изучается в 7 семестре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Гидрогеология и инженерная геология» являются: «Геология», «Физика горных пород», «Разрушение горных пород при проведении геологоразведочных работ».

Дисциплина «Гидрогеология и инженерная геология» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Основы поисков и разведки МПИ», «Математические методы моделирования в геологии», «Методы отбора проб при бурении скважин».

Особенностью дисциплины является получение практических и теоретических навыков изучения свойств горных пород и грунтов в лабораторных условиях и полевых условиях, а также специфика изучения водоносных горизонтов с учетом их воздействия на технологию и технику бурения скважин.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины «Основы инженерной геологии» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен применять навыки анализа горно-геологических условий при поисках, оценке, разведке и добыче полезных ископаемых, а также при гражданском строительстве	ОПК-5	ОПК-5.1. Знать: основные характеристики горно-геологических условий при поисках, оценке, разведке и добыче полезных ископаемых, а также при гражданском строительстве ОПК-5.2. Уметь: применять полученные знания горно-геологических условий в практической деятельности ОПК-5.3. Владеть: навыками анализа горно-геологических условий месторождений

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины «Гидрогеология и инженерная геология» составляет 3 зачётные единицы, 108 ак. часа.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		7
<b>Аудиторная работа, в том числе:</b>	<b>68</b>	<b>68</b>
Лекции (Л)	34	34
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	34	34
<b>Самостоятельная работа (СРС), в том числе:</b>	<b>40</b>	<b>40</b>
Подготовка к лекциям	-	-
Подготовка к лабораторным работам	40	40
<b>Промежуточная аттестация – дифф. зачет (ДЗ)</b>	<b>ДЗ</b>	<b>ДЗ</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>		
<b>ак. час.</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>зач. ед.</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

##### 4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, лабораторные работы и самостоятельная работа.

##### 4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Наименование разделов	Виды занятий				
	Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента
Раздел 1. Теоретические и научно-практические основы инженерной геологии.	8	4	-	-	4
Раздел 2. Горные породы как основание, среда и строительный материал для различного типа инженерных сооружений.	28	6	-	14	8
Раздел 3. Использование основных положений инженерной геологии в обосновании устойчивости наземных и подземных сооружений с учетом основ инженерной геологии.	20	6	-	-	14
Раздел 4. Общие вопросы гидрогеологии. Химический состав подземных вод и его влияние на конструкционные материалы сооружений.	12	6	-	4	2
Раздел 5. Строение подземной гидросферы. Основные типы подземных вод. Основы динамики подземных вод.	20	6	-	4	10
Раздел 6. Инженерно-геологические процессы при взаимодействии сооружений с подземной средой.	20	6	-	12	2
<b>Итого:</b>	<b>108</b>	<b>34</b>	<b>-</b>	<b>34</b>	<b>40</b>

#### 4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1.	Теоретические и научно-практические основы инженерной геологии.	Введение. Краткая история инженерной геологии. Влияние деятельности человека на литосферу, гидро- и биосферу. Типы и масштабы воздействия. Понятие о подземном пространстве как части окружающей среды. Основные компоненты подземной среды: горные породы, подземные воды, газы, микробиота. Особенности строения земной коры. Классификация минералов. Горные породы их структуры и текстуры.	4
2.	Горные породы как основа, среда и строительный материал для различного типа инженерных сооружений.	Инженерно-геологические классификации горных пород. Общие и частные классификации. Инженерно-геологическая классификация Саваренского – Ломтадзе). Классификации московской и ленинградской школ по инженерной геологии. Классификации горных пород и грунтов согласно нормативным документам. Тип структурных связей.	2
		Методология и методы изучения горных пород и грунтов в инженерной геологии при полевых и лабораторных исследованиях.	2
		Генетический подход к инженерно-геологическому изучению горных пород и грунтов. Понятие о техногенезе горных пород и грунтов и его роли при прогнозировании изменения компонентов подземной среды. Физические свойства грунтов Водные свойства грунтов Механические свойства грунтов	2
3.	Использование основных положений инженерной геологии в обосновании устойчивости наземных и подземных сооружений с учетом основ инженерной геологии.	Геологические (природные) и инженерно-геологические (природно-техногенные) процессы. Понятие об инженерно-геологических процессах и явлениях, развивающихся при взаимодействии сооружений с многокомпонентной подземной средой. Использование показателей физико-механических свойств горных пород и грунтов в расчетах устойчивости сооружений различного назначения.	6
4.	Общие вопросы гидрогеологии. Химический состав подземных вод и его влияние на конструкционные материалы сооружений.	Физические свойства подземных вод и методы их определения. Химический состав подземных вод. Основные показатели химического состава. Виды анализов и формы выражения результатов химических анализов. Оценка качества воды для питьевых и промышленно-технических целей, а также ее агрессивности по отношению к материалам подземных конструкций.	6

5.	Строение подземной гидросферы. Основные типы подземных вод. Основы динамики подземных вод.	Основные понятия гидрогеологической стратификации. Грунтовые воды и особенности их залегания. Режим грунтовых вод и зависимость его от различных факторов. Зональность грунтовых вод. Основные типы грунтовых вод.	6
		Условия залегания артезианских вод. Факторы, обуславливающие напор артезианских вод. Главнейшие элементы артезианских бассейнов. Пьезометрический уровень. Режим напорных вод. Характер связи артезианских вод с грунтовыми водами, водами поверхностных водотоков и водоемов. Зональность артезианских бассейнов.	
6.	Инженерно-геологические процессы при взаимодействии сооружений с подземной средой	Эндогенные и экзогенные геологические процессы. Карст. Гравитационные процессы. Плывунообразование. Суффозия. Прорывы подземных вод в котлованы и подземные горные выработки.	6
<b>Итого:</b>			<b>34</b>

#### 4.2.3. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены.

#### 4.2.4 Лабораторные работы

№ п/п	Раздел	Тематика лабораторных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1.	Раздел 2.	Диагностические свойства минералов. Классификация горных пород в зависимости от их генезиса. Правила описания горных пород.	14
		Определение состава, состояния и физико-механических свойств горных пород.	
2.	Раздел 4.	Обработка результатов химического состава воды. Оценка пригодности воды для хозяйственно-бытового водоснабжения. Оценка агрессивности подземных вод.	4
3.	Раздел 5.	Грунтовые воды. Построение карты гидроизогипс. Артезианские воды. Построение карты пьезоизогипс.	4
4.	Раздел 6.	Построение гидрогеологического разреза и написание пояснительной записки	2
		Основной закон фильтрации подземных вод и его приложение	6
		Решение задач на закон Дарси	2
		Подсчет запасов подземных вод	2
<b>Итого:</b>			<b>34</b>

#### 4.2.5. Курсовые работы (проекты)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются:

**Лекции**, которые являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий:

-дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;

-стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

**Лабораторные работы.** Цели лабораторных занятий:

-углубить и закрепить знания, полученные на лекциях и в процессе самостоятельной работы обучающихся с учебной и научной литературой.

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

**Консультации** (текущая консультация, накануне дифф. зачета) является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов).

Текущие консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и носят как индивидуальный, так и групповой характер.

**Самостоятельная работа обучающихся** направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и лабораторных занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### *6.1. Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости*

#### **Раздел 1. Теоретические и научно-практические основы инженерной геологии.**

1. Что является предметом изучения инженерной геологии?
2. Масштабы влияния человека на гидросферу.
3. Влияние человека на литосферу.
4. Основные разделы инженерной геологии.
5. Что изучает региональная инженерная геология?
6. Перечислите основные направления развития инженерной геологии.
7. Назовите основные виды гравитационных процессов.
8. Какие основные направления изучения выделяются в инженерной геологии месторождений полезных ископаемых?
9. Какие особенности геологической среды описывают инженерно-геологические условия?

#### **Раздел 2. Горные породы как основание, среда и строительный материал для инженерных сооружений.**

1. Назовите основные инженерно-геологические классификации пород.
2. Основные цели создания инженерно-геологических классификаций.
3. В чем отличие общих инженерно-геологических классификаций от частных?
4. Дайте определение общей инженерно-геологической классификации.
5. На каком признаке основывается составление частных инженерно-геологических классификаций.
6. Дайте подробную характеристику инженерно-геологическим классификациям Московской и Ленинградской школ. В чем их отличия?
7. Перечислите основные принципы, которые заложены в основу разработки классификации Ф.П. Саваренского В.Д. Ломтадзе.
8. Перечислите основные принципы, которые заложены в основу разработки

классификации ГОСТ 25100-2011.

9. Основные принципы, которые заложены в основу разработки классификации В.Т. Трофимова.

### **Раздел 3. Общие закономерности изменения состава, состояния и физико-механических свойств горных пород и грунтов.**

1. Дайте определение скальным горным породам.
2. В чем отличие скальных пород от полускальных?
3. Основные методы изучения скальных пород в полевых условиях.
4. Опишите методику инженерно-геологического изучения полускальных пород.
5. Как необходимо анализировать массив скальных пород?
6. Что такое масштабный эффект?
7. Назовите основные показатели физических, механических и водных свойств скальных и полускальных пород.
8. Как изучают трещиноватость в коренном обнажении?
9. Что такое трещина, система трещин?

### **Раздел 4. Использование основных положений инженерной геологии в обосновании устойчивости наземных и подземных сооружений с учетом основ инженерной геологии.**

1. Что такое инженерно-геологический процесс?
2. Что мы понимаем под понятием инженерно-геологическое явление?
3. Какой раздел инженерной геологии занимается изучением инженерно-геологических процессов?
4. Дайте определение процесса суффозии.
5. Назовите основные причины развития карстовых процессов.
6. Какие процессы могут развиваться при откачке подземных вод в пределах городских территорий?
7. Классифицируйте инженерно-геологические процессы в зависимости от их генезиса?

### **6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (дифф. зачета)**

#### **6.2.1. Примерный перечень вопросов/заданий к дифф. зачету (по дисциплине):**

1. Что изучает наука инженерная геология?
2. Для чего оценивают сложность инженерно-геологических условий?
3. Как влияет наличие болотных отложений на физико-химические условия подземной среды?
4. Какой раздел инженерной геологии занимается изучением методов и методик проведения выполнения инженерно-геологического изучения геологической среды?
5. Дайте характеристику подземного пространства?
6. Сформулируйте основные законы инженерной геологии
7. Как необходимо производить описание гидрогеологических особенностей территории?
8. Дайте полную характеристику горным породам как компоненте подземного пространства
9. Охарактеризуйте влияние газов на состояние подземной среды
10. Опишите влияние гидрогеологических и гидрохимических условий на длительную эксплуатацию сооружений
11. Опишите роль микроорганизмов в обеспечении безопасного функционирования сооружений
12. Виды агрессивности подземных вод
13. Этапы образования осадочных пород
14. В чем различие классификации ГОСТ 25100-11 и Ф.П. Саваренского –В.Д. Ломтазде?
15. Перечислите основные инженерно-геологические классификации.
16. Охарактеризуйте инженерно-геологическую классификацию Е.М. Сергеева.

17. Охарактеризуйте инженерно-геологическую классификацию В.Т. Трофимова. В зависимости от чего производится разделение пород на группы скальные и полускальные.
18. Что такое инженерно-геологическая классификация?
19. Опишите основные множества и подмножества классификации Г.К. Бондарика.
20. Какими молевыми методами инженерно-геологических исследований можно определить деформационную способность горных пород/грунтов?
21. Какие инженерно-геологические методы позволяют изучить прочность горных пород/грунтов?
22. Опишите основные инженерно-геологические факторы, способствующие развитию опасных инженерно-геологических процессов.
23. Как влияет контаминация подземной среды на устойчивость сооружений?
24. В каких песках возможно развитие суффозионных процессов?
25. В чем принципиальные отличия классификации Н.Н.Маслова от классификации Е.М. Сергеева?
26. Понятие о техногенезе подземной среды.
27. Опишите негативное воздействие техногенеза подземного пространства на состояние подземных вод.
28. Дайте характеристику негативного воздействия техногенеза подземного пространства на состояние подземных конструкций.
29. Какую породу согласно классическому определению мы можем классифицировать как скальную?
30. В чем принципиальное отличие скальных пород от других инженерно-геологических разностей?
31. Опишите типы структурных связей в скальных породах.
32. Какие параметры механических свойств описывают прочность скальных пород?
33. Перечислите основные параметры водных свойств скальных пород.
34. Назовите основные показатели физических свойств скальных пород.
35. Особенности инженерно-геологического подхода и изучения дисперсных пород.
36. Понятие о техногенных образованиях.
37. Особенности инженерно-геологического подхода и изучения органогенных образований.
38. Исследование гранулометрического состава песчаных грунтов ситовым методом.
39. Определение гранулометрического состава глинистых пород ареометрическим и пипеточным методом.
40. Опишите достоинства и недостатки пипеточного метода определения гранулометрического состава пород.
41. Опишите достоинства и недостатки ареометрического метода определения гранулометрического состава пород.
42. На чем основывается пипеточный метод?
43. Для каких пород подходит ситовой метод определения гранулометрического состава?
44. В чем отличие прямых и косвенных методов определения гранулометрического состава?
45. В чем недостатки определения гранулометрического состава глинистых пород методом лазерной дифракции?
46. Перечислите основные факторы, способствующие развитию подтопления.
47. Дайте определение гравитационному процессу – оползень.
48. Что такое суффозия. Причины её развития.
49. Дайте определение понятию «истинный пльвун», «ложный пльвун».
50. Какие инженерно-геологические процессы развиваются при контаминации подземного пространства?
51. Какие инженерно-геологические процессы могут развиваться в подземных выработках при разработке месторождений полезных ископаемых?

52. Какие инженерно-геологические процессы связаны с деятельностью подземных вод в подземном пространстве?

53. Какие показатели механических свойств участвуют при расчете устойчивости сооружений?

54. Что такое расчетное сопротивление?

55. Как рассчитать несущую способность фундамента неглубокого заложения?

### 6.2.2. Примерные тестовые задания к дифф. зачету

#### Вариант № 1

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Объект изучения инженерной геологии?	1) горные породы 2) биота 3) подземные воды 4) геологические процессы и явления
2.	Объект изучения гидрогеологии?	1) горные породы 2) биота 3) подземные воды 4) геологические процессы и явления
3.	Какие компоненты включает в себя геологическая среда?	1. горные породы, подземные воды, газы и микробиоту 2. горные породы, подземные воды, газы, микробиоту, подземные сооружения 3. горные породы, подземные воды 4. горные породы, подземные и поверхностные воды, газы
4.	Что такое грунт?	1. дисперсные горные породы 2. любые горные породы, почвы, осадки и техногенные образования, рассматриваемые как многокомпонентные динамические системы и часть геологической среды 3. техногенные образования, изучаемые в связи с инженерно-хозяйственной деятельностью человека 4. почвы
5.	В качестве чего рассматриваются грунты в инженерной геологии?	1) строительные материалы 2) основания для сооружений 3) основания для сооружений и вмещающая среда 4) строительный материал, вмещающая среда, основание для сооружений
6.	Что понимается под термином «скальный грунт»?	1. магматические породы 2. грунт, имеющий жесткие структурные связи кристаллизационного и/или цементационного типа 3. цементированные породы с силикатным цементом 4. метаморфические породы

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
7.	Что понимается под термином «дисперсный грунт»?	1. грунт, имеющий жесткие структурные связи кристаллизационного и/или цементационного типа 2. осадочные породы 3. грунт, состоящий из совокупности твердых частиц, зерен, обломков и др. элементов, между которыми есть физические, физико-химические или механические структурные связи 4. техногенные грунты
8.	Что понимается под термином «глинистый грунт»?	1. связный грунт, состоящий в основном из песчаных и глинистых (не менее 10%) частиц 2. грунт, состоящий из глинистых частиц, содержание которых стремится к 100% 3. связный грунт, состоящий в основном из пылеватых и глинистых (не менее 3%) частиц, обладающих свойством пластичности ( $I_p \geq 1\%$ ) 4. связный грунт, состоящий в основном из пылеватых и глинистых (не менее 25%) частиц
9.	Что понимается под термином «техногенный грунт»?	1. «культурный» слой 2. грунт, измененный, перемещенный или образованный в результате инженерно-хозяйственной деятельности человека 3. отходы горных предприятий 4. лесы и лессовидные грунты
10.	Что понимается под термином «песчаный грунт»?	1. несвязный минеральный грунт с массой частиц размером 0,05 – 2 мм более 50% и числом пластичности $I_p > 3\%$ 2. лессовые и лессовидные породы 3. несвязный минеральный грунт с массой частиц размером 0,05 – 2 мм более 50% и числом пластичности $I_p \leq 1\%$ 4. несвязный минеральный грунт с массой частиц размером 0,05 – 2 мм более 20% и числом пластичности $I_p \leq 1\%$
11.	Что понимается под термином «гранулометрический состав грунта»?	1. процентное содержание песчаных частиц, выраженное по отношению их массы к общей массе грунта 2. процентное содержание песчаных и пылеватых частиц, выраженное по отношению их массы к общей массе грунта

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		3. процентное содержание первичных частиц различной крупности по фракциям, выраженное по отношению их массы к общей массе грунта 4. процентное содержание пылеватых и глинистых частиц, выраженное по отношению их массы к общей массе грунта
12.	Общий размер песчаных частиц?	1. 20-2 мм 2. 2-0,05 мм 3. 0,05-0,002 мм 4. < 0,002 мм
13.	Что понимается под термином «плотность частиц грунта»?	1. отношение массы грунта к занимаемому этим грунтом объему 2. отношение массы твердых частиц грунта к его объему 3. отношение массы сухого грунта к занимаемому этим грунтов объему 4. объем пор в единице объема грунта
14.	Влажность=35%; полная влагоемкость=35%. Охарактеризуйте степень водонасыщения породы.	1. сухое 2. малой степени водонасыщения 3. средней степени водонасыщения 4. водонасыщенные
15.	Что понимается под термином «водопроницаемость»?	1. способность породы набухать при контакте с водой 2. способность породы пропускать через себя воду (фильтровать) 3. способность породы вмещать и удерживать в себе воду 4. способность обломочных пород, насыщенных водой, отдавать ее путем свободного стекания
16.	Как называется «Единая водная оболочка Земли»?	1. подземные воды 2. гидросфера 3. литосфера 4. биосфера
17.	Какие понятия включены в климатический круговорот?	1. испарение – осадки - сток 2. испарение - осадки 3. сток поверхностный и подземный 4. испарение – осадки - конденсация
18.	Что понимается под термином «точка росы»?	1. температура росы при давлении в 1 атм 2. давление, при котором выпадает роса при 20 °С 3. температура, до которой должен охладиться воздух, чтобы содержащийся в нем водяной пар достиг состояния насыщения и начал конденсироваться в росу 4. давление, при котором охлаждается воздух до состояния конденсации

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
19.	Что понимается под термином «межень»?	1. период нормального уровня в реке, когда питание идет за счет подземного стока 2. период значительного подъема уровня в реке, за счет притока поверхностных вод 3. кратковременный период наибольшего подъема уровня в реке 4. соотношение, связывающее количество воды, поступающей на поверхность планеты в виде осадков, и количество воды, испаряющейся с поверхности суши и Мирового океана за определенный период времени
20.	Что понимается под термином «половодье»?	1. период нормального уровня, когда питание идет за счет подземного стока 2. период значительного подъема уровня в реке, за счет притока поверхностных вод 3. кратковременный период наибольшего подъема уровня в реке 4. соотношение, связывающее количество воды, поступающей на поверхность планеты в виде осадков, и количество воды, испаряющейся с поверхности суши и Мирового океана за определенный период времени

#### Вариант № 2

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Что из представленных параметров не относится к органолептическим?	1. цвет 2. вкус 3. рН 4. прозрачность
2.	Какой из перечисленных катионов не относится к макро компонентам?	1. магний 2. марганец 3. кальций 4. натрий
3.	Какой из перечисленных анионов не относится к макро компонентам?	1. хлорид 2. сульфат 3. гидрокарбонат 4. фосфат
4.	Что понимается под термином «минерализация»?	1. свойство, обусловленное присутствием в воде растворимых соединений кальция и магния 2. сумма всех минеральных веществ в граммах, растворенных в 1 дм <sup>3</sup> воды 3. сумма содержания карбонатов и гидрокарбонатов 4. присутствует ли газ в минеральной

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		воде
5.	Как расчетным способом определить содержание сухого остатка?	1. $M - 1/2[НСO_3] + 1/2[Cl]$ 2. $M - 1/2[НСO_3] + 1/3 [SO_4]$ 3. $M + 1/2[НСO_3]$ 4. $M - 1/2[НСO_3]$
6.	Какие воды морского происхождения?	1. инфильтрационные 2. конденсационные 3. седиментогенные 4. ювенильные
7.	Какие из пород относятся к водопроницаемым?	1. глина 2. суглинок 3. песок 4. монолитный гранит
8.	Что такое «верховодка»?	1. фонтанирование напорных вод 2. локальное скопление подземных вод в зоне аэрации 3. мощность зоны аэрации 4. верхняя граница водоносного горизонта
9.	По какой карте можно определить абсолютные отметки уровня грунтовых вод?	1. гидроизогипс 2. пьезоизогипс 3. сейсмоизогипс 4. рельефа
10.	Что понимается под термином «область питания напорных вод»?	1. площадь выхода на дневную поверхность водоносного слоя, располагающегося на наивысших гипсометрических отметках 2. участки выхода напорных вод на поверхность 3. площадь распространения артезианских вод, расположенная между областью питания и разгрузки 4. высота столба воды в метрах, отсчитываемая от кровли водоносного пласта
11.	Дебит измеряется в	1. $m^3/сут$ 2. $m^3$ 3. $m^2/сут$ 4. л
12.	Что понимается под термином «динамический уровень»?	1. разность между статическим и динамическим уровнями 2. первоначальный уровень воды в скважине до откачки 3. объем воды, выдаваемой скважиной или другим водозаборным сооружением в единицу времени 4. снизившийся вследствие откачки уровень подземных вод
13.	Формула для определения дебита совершенной скважины в безнапорных водах?	1. $Q = \frac{H^2 - h^2}{LnR - Lnr}$

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		$2. Q = 2.73K_{\phi}m \frac{S}{LgR - Lgr}$ $3. Q = 2.73K_{\phi}m$ $4. Q = \frac{\pi K_{\phi}(H^2 - h^2)}{LnR - Lnr}$
14.	Критерий обеспеченности запасами подземных вод?	$1. S \geq S_{\partial on} \sqrt{10K_{\phi}}$ $2. S = \sqrt{S_{\partial on}}$ $3. S \leq S_{\partial on}$ $4. S > S_{\partial on}$
15.	Что понимается под термином «ресурсы подземных вод»?	<p>1. количество подземных вод, которое может быть получено в единицу времени их водоносного горизонта водозаборами.</p> <p>2. количество гравитационной воды, содержащейся в водоносных пластах</p> <p>3. количество подземных вод, поступающих в водоносные пласты в единицу времени</p> <p>4. количество воды, которое может быть извлечено из напорного пласта без его осушения за счет упругих свойств воды и горных пород при понижении уровня.</p>
16.	Какие виды загрязнения подземных вод выделяют?	<p>1. бактериальное и механическое</p> <p>2. химическое и радиоактивное загрязнение</p> <p>3. химическое и физическое</p> <p>4. химическое загрязнение, бактериальное, радиоактивное, механическое и тепловое</p>
17.	Сколько поясов входит в зону санитарной охраны?	<p>1. 1</p> <p>2. 2</p> <p>3. 3</p> <p>4. 4</p>
18.	Какой пояс из ЗСО является зоной строго режима?	<p>1. 1</p> <p>2. 2</p> <p>3. 3</p> <p>4. Никакой</p>
19.	Дебит, который дает скважина на 1 м понижении воды – это?	<p>1. удельный дебит</p> <p>2. расход</p> <p>3. производительность</p> <p>4. понижение</p>
20.	Критерий обеспеченности запасами подземных вод?	$1. S \geq S_{\partial on} \sqrt{10K_{\phi}}$ $2. S = \sqrt{S_{\partial on}}$ $3. S \leq S_{\partial on}$ $4. S > S_{\partial on}$

Вариант № 3

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Что понимается под термином «карст»?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. внезапный кратковременные горный поток, состоящий из смеси твердого материала и воды</li> <li>2. процесс растворения и выщелачивания растворимых горных пород поверхностными или подземными водами и явления, вследствие этого возникающие (карстовые пустоты, пещеры, воронки)</li> <li>3. разрушение морских берегов волнами, прибоем и течениями</li> <li>4. процесс выноса мелких частиц из рыхлых обломочных пород фильтрующейся водой</li> </ol>
2.	Что понимается под термином «механическая суффозия»?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. процесс выноса мелких частиц из рыхлых обломочных пород фильтрующейся водой</li> <li>2. разрушение морских берегов волнами, прибоем и течениями</li> <li>3. процесс растворения и выщелачивания растворимых горных пород поверхностными или подземными водами и явления, вследствие этого возникающие (карстовые пустоты, пещеры, воронки)</li> <li>4. внезапный кратковременные горный поток, состоящий из смеси твердого материала и воды</li> </ol>
3.	Что понимается под термином «осыпи»?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. скользящее смещение масс горных пород вниз по склону под действием гравитационных сил</li> <li>2. внезапное обрушение крупных масс горных пород с опрокидыванием и дроблением в результате отрыва от коренного массива</li> <li>3. геологический процесс, связанный с гравитационным перемещением вниз по склону мелких обломков, образующихся при физическом выветривании горных пород</li> <li>4. процесс выноса мелких частиц из рыхлых обломочных пород фильтрующейся водой</li> </ol>
4.	Какое из перечисленных понятий относится к геологическим процессам в районах многолетней мерзлоты?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. термокарст</li> <li>2. камы</li> <li>3. озы</li> <li>4. делювий</li> </ol>
5.	Что такое эпицентр землетрясения?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. максимальная бальность землетрясения</li> <li>2. линии равной интенсивности</li> </ol>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		землетрясений 3. территория с максимальными разрушениями 4. проекция гипоцентра на земную поверхность
6.	Что из представленных параметров не относится к органолептическим?	1. цвет 2. вкус 3. pH 4. прозрачность
7.	Какой из перечисленных катионов не относится к макро компонентам?	1. магний 2. марганец 3. кальций 4. натрий
8.	Какой из перечисленных анионов не относится к макро компонентам?	1. хлорид 2. сульфат 3. гидрокарбонат 4. фосфат
9.	Что понимается под термином «минерализация»?	1. свойство, обусловленное присутствием в воде растворимых соединений кальция и магния 2. сумма всех минеральных веществ в граммах, растворенных в 1 дм <sup>3</sup> воды 3. сумма содержания карбонатов и гидрокарбонатов 4. присутствует ли газ в минеральной воде
10.	Как расчетным способом определить содержание сухого остатка?	1. $M - 1/2[НСO_3] + 1/2[Сl]$ 2. $M - 1/2[НСO_3] + 1/3 [SO_4]$ 3. $M + 1/2[НСO_3]$ 4. $M - 1/2[НСO_3]$
11.	Какие воды морского происхождения?	1. инфильтрационные 2. конденсационные 3. седиментогенные 4. ювенильные
12.	Какие из пород относятся к водопроницаемым?	1. глина 2. суглинок 3. песок 4. монолитный гранит
13.	Что такое «верховодка»?	1. фонтанирование напорных вод 2. локальное скопление подземных вод в зоне аэрации 3. мощность зоны аэрации 4. верхняя граница водоносного горизонта
14.	По какой карте можно определить абсолютные отметки уровня грунтовых вод?	1. гидроизогипс 2. пьезоизогипс 3. сейсмоизогипс 4. рельефа
15.	Что понимается под термином «область питания напорных вод»?	1. площадь выхода на дневную поверхность водоносного слоя, располагающегося на наивысших

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		<p>гипсометрических отметках</p> <p>2. участки выхода напорных вод на поверхность</p> <p>3. площадь распространения артезианских вод, расположенная между областью питания и разгрузки</p> <p>4. высота столба воды в метрах, отсчитываемая от кровли водоносного пласта</p>
16.	Что понимается под термином «водопроницаемость»?	<p>1. способность породы набухать при контакте с водой</p> <p>2. способность породы пропускать через себя воду (фильтровать)</p> <p>3. способность породы вмещать и удерживать в себе воду</p> <p>4. способность обломочных пород, насыщенных водой, отдавать ее путем свободного стекания</p>
17.	Как называется «Единая водная оболочка Земли»?	<p>1. подземные воды</p> <p>2. гидросфера</p> <p>3. литосфера</p> <p>4. биосфера</p>
18.	Какие понятия включены в климатический круговорот?	<p>1. испарение – осадки - сток</p> <p>2. испарение - осадки</p> <p>3. сток поверхностный и подземный</p> <p>4. испарение – осадки - конденсация</p>
19.	Что понимается под термином «точка росы»?	<p>1. температура росы при давлении в 1 атм</p> <p>2. давление, при котором выпадает роса при 20 °С</p> <p>3. температура, до которой должен охладиться воздух, чтобы содержащийся в нем водяной пар достиг состояния насыщения и начал конденсироваться в росу</p> <p>4. давление, при котором охлаждается воздух до состояния конденсации</p>
20.	Что понимается под термином «межень»?	<p>1. период нормального уровня в реке, когда питание идет за счет подземного стока</p> <p>2. период значительного подъема уровня в реке, за счет притока поверхностных вод</p> <p>3. кратковременный период наибольшего подъема уровня в реке</p> <p>4. соотношение, связывающее количество воды, поступающей на поверхность планеты в виде осадков, и количество воды, испаряющейся с поверхности суши и Мирового океана за определенный период времени</p>

### 6.3. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

#### 6.3.1. Критерии оценок промежуточной аттестации (дифференцированного зачета)

*Примерная шкала оценивания знаний по вопросам/выполнению заданий дифференцированного зачета:*

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения «3» (удовлетворительно)	Углубленный уровень освоения «4» (хорошо)	Продвинутый уровень освоения «5» (отлично)
Посещение менее 50 % лекционных и практических занятий	Посещение не менее 60 % лекционных и практических занятий	Посещение не менее 70 % лекционных и практических занятий	Посещение не менее 85 % лекционных и практических занятий
Студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы	Студент поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос	Студент хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос.	Студент в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
Не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий	Иногда находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Уверенно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Безошибочно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий
Большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено	Предусмотренные программой обучения задания выполнены удовлетворительно	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены

#### *Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:*

Количество правильных ответов, %	Оценка
0-49	Неудовлетворительно
50-65	Удовлетворительно
66-85	Хорошо
86-100	Отлично

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

1. Гальперин А.М., Зайцев В.С. Геология: Часть IV. Инженерная геология: [Электронный ресурс]: Учебник/ Гальперин А.М., Зайцев В.С. - Электрон. текстовые данные. Издательство «Горная книга»  
<https://e.lanbook.com/reader/book/1497/#1>
2. Грунтоведение: [Электронный ресурс]: Учебное пособие / В.В. Крамаренко - Электрон. текстовые данные. - Томский политехнический университет. - Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. - 431 с.  
<https://e.lanbook.com/reader/book/10313/#127>
3. Грунтоведение//Под редакцией В.Т. Трофимова, М., Изд-во МГУ, 2005, 1024 с.
4. Дашко Р.Э. Геотехника и подземная микробиота / Р.Э. Дашко, Д.Ю. Власов, А.В. Шидловская // Институт «ПИ» Геореконструкция» - СПб, 2014 г., 280 с.

5. Инженерная геология: [Электронный ресурс]: Учебник /Ананьев В.П., Потапов А.Д., Юлин А.Н., 7-е изд., стер. - Электрон. текстовые данные. М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 575 с.  
<http://znanium.com/bookread2.php?book=543012>
6. Пашкин Е.М., Каган А.А., Кривоносова Н.Ф. Терминологический словарь – справочник по инженерной геологии. М., Изд-во КДУ, 2011 г, 952с.
7. Трофимов В.Т., Аверкина Т.И. Теоретические основы региональной инженерной геологии М., Геос., 2007.

#### **7.1.2. Дополнительная литература**

1. Всеволожский В.А. Основы гидрогеологии: Учебник. М.: Изд-во МГУ, 2007, 448 с.
2. Иванов И.П., Тржцинский Ю.Б. Инженерная геодинамика СПб. Изд-во. Наука, 2001, 416 с.
3. Инженерная геология: [Электронный ресурс]: Учебник / Ананьев В.П., Потапов А.Д., Юлин А.Н. - 7-е изд., стер. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 575 с.: 60x90 1/16.  
Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=487346>.
4. *Кириухин В.А.* Общая гидрогеология: Учебник. СПб: СПГГИ(ТУ), 2008, 439 с.
5. Ломтадзе В.Д. Инженерная геология. Инженерная петрология Л., Недра, 1984.
6. Петров Н.С. Общая гидрогеология: Практикум / Н.С. Петров, А.А. Потапов. СПб: СПГГИ (ТУ), 1993, 65 с.
7. Теоретические основы инженерной геологии. Геологические основы / под ред. Е.М.Сергеева; редкол.: Г.К.Бондарик и др. - М. : Недра, 1985. - 332 с. : рис., табл. - Библиогр.: с. 325-326 (50 назв.). - 2-00.
8. Теоретические основы инженерной геологии. Механико-математические основы / под ред. Е.М.Сергеева. - М. : Недра, 1986. - 254 с. : рис., табл. - Библиогр.: с. 250-251 (50 назв.). - 3-00.

#### **7.1.3. Учебно-методическое обеспечение**

1. Лебедева Я.А. Общая инженерная геология. Учебно-методическое указание по лабораторным работам для студентов Направление подготовки: 21.05.02 Прикладная геология  
Режим доступа <http://ior.spmi.ru/profile/pers/kafedra/1716/token/15377759471537786747>
2. Николаева Т.Н., Норова Л.П. Общая инженерная геология (инженерная петрология). Часть 1. Методические указания к лабораторным работам.  
Режим доступа <http://ior.spmi.ru/profile/pers/kafedra/1716/token/15377759471537786747>
3. Гидрогеология и инженерная геология: Методические указания для студентов специальности 21.05.03 «Технология геологической разведки» специализации «Технология и техника разведки месторождений полезных ископаемых» /Санкт-Петербургский горный университет. Сост. Я.А. Лебедева, И.Ю. Ланге, П.В. Котюков СПб, 2020. 78 с.

#### **7.2. Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Европейская цифровая библиотека Europeana: <http://www.europeana.eu/portal>
2. Информационно-издательский центр по геологии и недропользованию Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации - ООО "ГЕОИНФОРММАРК"-  
<http://www.geoinform.ru/>
3. Информационно-аналитический центр «Минерал» - <http://www.mineral.ru/>
4. КонсультантПлюс: справочно - поисковая система [Электронный ресурс]. - [www.consultant.ru/](http://www.consultant.ru/).
5. Мировая цифровая библиотека: <http://wdl.org/ru>
6. Научная электронная библиотека «Scopus» <https://www.scopus.com>
7. Научная электронная библиотека ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>
8. Научная электронная библиотека «eLIBRARY»: <https://elibrary.ru/>
9. Поисковые системы Yandex, Google, Rambler, Yahoo и др.
10. Система ГАРАНТ: электронный периодический справочник [Электронный ресурс] [www.garant.ru/](http://www.garant.ru/).
11. Термические константы веществ. Электронная база данных,

<http://www.chem.msu.ru/cgibin/tkv.pl>

12. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ):

<http://www.rsl.ru/>

13. Электронная библиотека учебников: <http://studentam.net>

14. Электронно-библиотечная система издательского центра «Лань»

<https://e.lanbook.com/books>.

15. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru).

16. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукоонт»».  
<http://rucont.ru/>

17. Электронно-библиотечная система <http://www.sciteclibrary.ru/>

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий**

#### **Аудитории для проведения лекционных занятий.**

Учебные аудитории для проведения лекций оборудованы техническими средствами обучения - компьютерами, с оснащённым рабочим местом преподавателя и мультимедийным комплексом

72 посадочных места

Мебель и оборудование: Стол «Скифия» - 36 шт., стул «ИСО»-72 шт., доска аудиторная, стенды по гидрогеологии, комплекс мультимедийный (экран, трибуна, микрофон), экран для проектора тип 1Manual DMV244MV 183×244, проектор NEC M300X, ноутбук Asus K43SJ B8N0BC222826324, стенды по инженерной петрологии и инженерным изысканиям. Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012; Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011; Microsoft Open License 49487710 от 20.12.2011; Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011.

#### **Аудитории для проведения лабораторных занятий.**

Для проведения лабораторных занятий по дисциплине «Основы инженерной геологии» оборудованы специализированные аудитории 3203, которые оснащены необходимым современным оборудованием.

Мебель и оборудование: Столы лабораторные - 9 шт., лабораторные табуреты - 16 шт., шкаф вытяжной - 3шт., стол для весов антивибрационный 1200×600×720, стол для весов антивибрационный 600×400×720, стол приборный 1200×850×850 - 6 шт., стол-мойка с сушилкой - 2 шт., тележка 600×560, стол +технологическая приставка с водой 1200×250×1270 правая - 2 шт., устройство для сушки посуды, шкафы для хранения посуды и реактивов, низкотемпературная лабораторная печь SNOL 58/65, сушильный шкаф ПЭ-4610, муфельная печь МИМП-10-ПУ, баня водяная лабораторная глубокая ПЭ-4310, баня лабораторная шестиместная ПЭ-4300 - 2 шт., колбагреватель ПЭ-4120 М, весы ВЛТ-510., весы ВЛТ-1500, весы лабораторные равноплечие 3 класса ВЛР-1кг., весы аналитические GR-120 – 2 шт., песчаная баня – 2 шт..

Специализированное оборудование: Для определения гранулометрического состава горных пород (наборы сит, пипетка Захарьева, ареометры, термометры), оборудование для определения физических свойств пород - влажности, плотности, плотности минеральной части, консистенции (бюксы алюминиевые, парафин медицинский, пикнометры, конус Васильева), дегазатор термовакуумный ДТВ-2, пробоотборник ПОУ-04, фотоколориметр КФК-3, центрифуга ОПН-8 с ротором, центрифуга ЦЛС-31, аппаратура для определения содержания нефтепродуктов в сточных водах АН-1, лаб. штативы, полный комплект лаб. стекла и сопутствующего оборудования, коллекция минералов и горных пород, квалификационная коллекция горных пород Саваренского-Ломтадзе, стенды по инженерной петрологии

В учебном процессе используется комплект демонстрационных стендовых материалов по инженерной геологии.

### **8.2. Помещения для самостоятельной работы:**

Учебные аудитории для самостоятельной работы обучающихся – специализированные помещения, оснащенные компьютерной техникой, имеющей выход в информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет», ЭИОС.

*Мебель и оборудование:*

- аудитория на 18 посадочных мест; угловой стол, стол 250×110×75, тумба – 6 шт., шкаф книжный – 4 шт., стол 120×60×72, стул «ИСО» – 12 шт., стол компьютерный 12 шт., доска аудиторная под фломастер 20×80×72 на колесиках.

*Специальное оборудование:*

- принтер Xerox Phaser 4600DN, коммутатор сетевой HP 3100-24E1, монитор ЖК Samsung 24" IC - 12 шт., компьютер HP Z600 тип 1 – 5 шт., (возможность доступа к сети «Интернет»), компьютер HP Z600 – 7 шт., (возможность доступа к сети «Интернет»), принтер HP LaserJet P3005dn

*Лицензионное программное обеспечение:*

Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012; Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011; Microsoft Open License 49487710 от 20.12.2011; Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011.

**8.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования:**

1. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 4 шт., сетевой накопитель – 1 шт., источник бесперебойного питания – 2 шт., телевизор плазменный Panasonic – 1 шт., точка Wi-Fi – 1 шт., паяльная станция – 2 шт., дрель – 5 шт., перфоратор – 3 шт., набор инструмента – 4 шт., тестер компьютерной сети – 3 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., паста теплопроводная – 1 шт., пылесос – 1 шт., радиостанция – 2 шт., стол – 4 шт., тумба на колесиках – 1 шт., подставка на колесиках – 1 шт., шкаф – 5 шт., кресло – 2 шт., лестница Alve – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Microsoft Office 2010 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

2. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 5 шт., стул – 2 шт., кресло – 2 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 2 шт., МФУ – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., шуруповерт – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

3. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 2 шт., стулья – 4 шт., кресло – 1 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 1 шт. (доступ к сети «Интернет»), веб-камера Logitech HD C510 – 1 шт., колонки Logitech – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., дрель – 1 шт., телефон – 1 шт., набор ручных инструментов – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011)

Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

**8.4. Лицензионное программное обеспечение**

Microsoft Windows 8 Professional (договор бессрочный ГК № 875-09/13 от 30.09.2013 «На поставку компьютерной техники»).

1. Microsoft Office 2007 Standard (договор бессрочный Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007) Microsoft Office 2007 Professional Plus (договор бессрочный Microsoft Open License.
2. 46082032 от 30.10.2009, договор бессрочный Microsoft Open License 46822807 от 22.12.2009, договор бессрочный Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010, договор бессрочный Microsoft Open License 45207312 от 03.03.2009) 17.
3. CorelDRAW Graphics Suite X5 Договор №559-06/10 от 15.06.2010 "На поставку программного обеспечения".