

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

СОГЛАСОВАНО  
Директор института заочного  
образования  
  
Спесивцева С.Е.

« 21 » 05 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института  
В.В. Перцев  
  
« 21 » мая 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дисциплины (модуля)**

**Инженерная геология**

Специальность:

**23.05.06 Строительство железных дорог,  
мостов и транспортных тоннелей**

Специализация:

**Строительство дорог промышленного транспорта**

Квалификация

**инженер путей сообщения**

Форма обучения

**заочная**



**Институт: архитектурный**

**Кафедра: городской кадастр и инженерные изыскания**

Белгород – 2021


Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - специалитет по специальности 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от «27» марта 2018 г. № 218 (ред. от 08.02.2021)
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составители: к.т.н., доц.  Н.Н. Оноприенко  
к.ф.н., ст. преп.  О.Н. Сальникова

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 14 » мая 2021 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой: к.т.н., доц.  (А.С. Черныш)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой:

Автомобильные и железные дороги

Заведующий кафедрой АЖД: к.т.н., доцент  (Е.А. Яковлев)

« 14 » мая 2021г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 21 » 05 2021 г., протокол № 9

Председатель ассистент  (М.А. Лепешкина)

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения при прохождении практики
Общепрофессиональные	ОПК-4 Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов	ОПК-4.7 Производит оценку свойств и осуществляет подбор материалов для проектируемых объектов	<b>Знать:</b> методы оценки свойств и способы подбора материалов для проектируемых объектов <b>Уметь:</b> владеть методами оценки свойств и способами подбора материалов для проектируемых объектов <b>Владеть:</b> навыками владения методами оценки свойств и способами подбора материалов для проектируемых объектов
Профессиональные компетенции по типам задач профессиональной деятельности	ПК-3 Способен выполнять инженерные изыскания транспортных путей и сооружений, включая геодезические, гидрометрические и инженерно-геологические работы	ПК - 3.3 выполняет инженерно-геологические работы на местности и оформляет результаты согласно нормативной документации	<b>Знать:</b> виды инженерно-геологических работ на местности и особенности оформления результатов согласно нормативной документации <b>Уметь:</b> выполнять инженерно-геологические работы на местности и оформлять результаты согласно нормативной документации <b>Владеть:</b> навыками выполнения инженерно-геологических работ на местности и оформления результатов согласно нормативной документации

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами:

Стадия	Наименование дисциплины
1	Начертательная геометрия и компьютерная графика
2	Теоретическая механика
3	Основы теории надежности

4	Инженерная геология
5	Гидравлика и гидрология
6	Строительные материалы
7	Железнодорожный путь
8	Мосты на железных дорогах
9	Тоннели на транспортных магистралях
9	Строительные конструкции и архитектура транспортных сооружений
10	Строительная механика
11	Механика грунтов, основания и фундаменты
12	Изыскания и проектирование железных дорог
13	Информационные технологии в строительстве

**2. Компетенция ПК-3** Способен выполнять инженерные изыскания транспортных путей и сооружений, включая геодезические, гидрометрические и инженерно-геологические работы

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами:

Стадия	Наименование дисциплины
1	Инженерная геодезия и геоинформатика
2	Инженерная геология
3	Гидравлика и гидрология
4	Механика грунтов, основания и фундаменты
5	Учебная проектно-технологическая практика
6	Учебная геологическая практика
7	Учебная гидрометрическая практика
8	Производственная преддипломная практика

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единиц, 108 часов.

Форма промежуточной аттестации дифференцированный зачет

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 2	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	2	106
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	8	2	6
лекции	4	2	2
лабораторные	2	-	2
практические	2	-	2
групповые консультации в период теоретического обу-		-	

чения и промежуточной аттестации			
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	100	-	100
Курсовой проект	-	-	-
Курсовая работа	-	-	-
Расчетно-графическое задания	-	-	-
Индивидуальное домашнее задание	9	-	9
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	91	-	91
Экзамен	-	-	-

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 2 Семестр 3

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям <sup>1</sup>
<b>1. Введение.</b>					
	<b>Введение.</b> Здания, сооружения, их взаимодействие с геологической средой. Земная кора, ее состав, строение. Физические поля Земли.	0,5	0,32	-	14
<b>2. Основы общей геологии.</b>					
	<b>Основы общей геологии.</b> Минералы и горные породы. Происхождение и классификация. Осадочные породы, залегание, структура, текстура. Магматические, метаморфические, техногенные горные породы. Возраст пород. Геохронологическая и стратиграфическая шкалы.	0,5	0,32	0,2	14
<b>3. Основы инженерной геологии.</b>					
	<b>Основы инженерной геологии.</b> Грунты. Массив грунта как основание и среда для уникальных строительных зданий и сооружений. Физические характеристики грунтов. Строительная клас-	1	0,32	0,7	16

<sup>1</sup> Указать объем часов самостоятельной работы для подготовки к лекционным, практическим, лабораторным занятиям

	сификация грунтов. Методы определения свойств грунтов. Деформативные и прочностные свойства грунтов.				
<b>4. Основы гидрогеологии.</b>					
	<b>Основы гидрогеологии.</b> Виды воды в грунтах. Происхождение подземных вод. Режим подземных вод. Закон фильтрации. Коэффициент фильтрации, методы его определения. Приток воды в котлованы. Техногенные воды. Подтопление территорий.	0,5	0,40	0,4	16
<b>5. Инженерно-геологические процессы.</b>					
	<b>Инженерно-геологические процессы.</b> Геологические процессы внутренней динамики. Сейсмические явления. Землетрясения и их параметры. Геологические процессы внешней динамики. Деформации грунтовых массивов и борьба с ними. Сезонное промерзание и его влияние. Вечная мерзлота.	1	0,32	0,2	15
<b>6. Инженерно-геологические изыскания для строительства.</b>					
	<b>Инженерно-геологические изыскания для строительства.</b> Задачи изысканий и службы. Категории сложности строительных площадок. Этапы изысканий. Методы и средства изысканий. Виды бурения и оборудования. Виды полевых работ. Методы отбора проб грунта. Построение геологических разрезов по геологическим колонкам.	0,5	0,32	0,5	16
Всего		4	2	2	91

#### 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям <sup>2</sup>
семестр № 3				
1	<b>№1. Введение.</b>	Тема №1. Геология – наука о составе, строении и движениях земной коры. Инженерная геология – составная часть геологии, имеющая целью обеспечение строительства инженерно-геологической информацией, строение Земли. Работа с тестами.	0,16	0,16
		Тема №2. Основные понятия о строении Земли, движения земной коры, континентальных плит, геохимическом составе почв, горных пород и подземных вод	0,16	0,16

<sup>2</sup> Количество часов самостоятельной работы для подготовки к практическим занятиям

2	<b>№2. Основы общей геологии.</b>	Тема №1. Минералогия – определение и классификация минералов. Изучение породообразующих минералов по образцам.	0,16	0,16
		Тема №2. Горные породы, как грунты, характеристики строительных свойств в связи с происхождением Изучение магматических, метаморфических и осадочных горных пород по образцам. Презентации.	0,16	0,16
	<b>№3. Основы инженерной геологии.</b>	Тема №1. Грунты. Физические характеристики грунтов. Строительная классификация грунтов.	0,20	0,20
		Тема №2. Методы определения свойств грунтов. Современные представления о формировании инженерно-геологических свойств грунтов.	0,20	0,20
	<b>№4. Основы гидрогеологии.</b>	Тема №1. Происхождение подземных вод. Режим подземных вод. Закон фильтрации. Коэффициент фильтрации, методы его определения.	0,16	0,16
		Тема №2. Напорные и безнапорные воды. Действительная и кажущаяся скорость подземных вод. Способы графического изображения подземных вод на графических материалах изысканий.	0,16	0,16
	<b>№5. Инженерно-геологические процессы.</b>	Тема №1. Классификация геологических процессов. Экзогенные геологические процессы: геологическая деятельность ветра, текучей воды, подземных вод, ледников, рек, озер и морей, живых организмов, оползни, осадки и просадки, набухание, сели, пучение, суффозия и карст, термокарст, псевдокарст, солифлюкция. Техногенез.	0,16	0,16
		Тема №2. Влияние геологических процессов на строительную среду.	0,16	0,16
	<b>№6. Инженерно-геологические изыскания для строительства.</b>	Тема №1. Договор на инженерные изыскания. Техническое задание. Изыскательская продукция. Работа с нормативно-технической литературой и документацией.	0,16	0,16
		Тема №2. Инженерно-геологические изыскания. Причины и основные методы обследования оснований фундаментов.	0,16	0,16

ИТОГО:	2	2
ВСЕГО:		4

### 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
семестр № 3				
1	№2. Основы общей геологии.	Определение плотности и влажности грунтов.	0,20	0,20
2	№3. Основы инженерной геологии.	Определение влажности на верхнем и нижнем пределах пластичности.	0,20	0,20
3	№3. Основы гидрогеологии.	Определение гранулометрического состава песка.	0,20	0,20
4	№3. Основы гидрогеологии.	Определение основных, производных физических характеристик с определением строительных свойств грунтов.	0,30	0,30
5	№4. Основы гидрогеологии.	Определение пористости и коэффициента пористости песка методом водонасыщения.	0,20	0,20
6	№4. Основы гидрогеологии.	Определение коэффициента фильтрации грунта.	0,20	0,20
7	№5. Инженерно-геологические процессы.	Определение размокаемости грунта.	0,20	0,20
8	№6. Инженерно-геологические изыскания для строительства.	Построение геологического разреза	0,20	0,20
9	№6. Инженерно-геологические изыскания для строительства.	Ознакомление с техническим отчетом по инженерным изысканиям.	0,30	0,30
ИТОГО:			2	2
ВСЕГО:				4

### 4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом.

### 4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий<sup>3</sup>

<sup>3</sup> Если выполнение расчетно-графического задания/индивидуального домашнего задания нет в учебном плане, то в данном разделе необходимо указать «Не предусмотрено учебным планом»



**Индивидуальное домашнее задание.** Учебным планом для студентов очной формы обучения предусмотрено выполнение индивидуального домашнего задания (ИДЗ) в семестре.

Индивидуальное домашнее задание (ИДЗ) (по вариантам) включает определение наименования и физических характеристик грунтов.

*Типовые варианты заданий ИДЗ*

### Вариант 1.

Рис. План строительной площадки № 2, М 1:1000

Секция №1							Секция №2							Секция №3						
1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
159.20	159.75	160.00	160.25	160.50	160.75	161.00	159.20	159.75	160.00	160.25	160.50	160.75	161.00	159.20	159.75	160.00	160.25	160.50	160.75	161.00
глина	глина	глина	глина	глина	глина	глина	глина	глина	глина	глина	глина	глина	глина	глина	глина	глина	глина	глина	глина	глина

Геологические колонки

- 1 – геологический возраст грунта;
- 2 – абсолютная отметка подошвы слоя;
- 3 – глубина подошвы каждого слоя;
- 4 – толщина слоя;
- 5 – скважина;
- 6 – условные обозначения грунта;
- 7 – литологическое описание грунта.

Таблица

Физико-механические характеристики грунтов

Номер скважины	Глубина от поверхности земли, м	Гравиметрический состав в процентах от массы при диаметре частиц > 0,075 мм							ρ <sub>s</sub> , т/м <sup>3</sup>	ρ <sub>d</sub> , т/м <sup>3</sup>	W, %	W <sub>L</sub> , %	W <sub>p</sub> , %	I <sub>p</sub> , МПа	K <sub>ф</sub> , МПа/су <sup>2</sup>
		10,0	2,0	0,25	0,075	0,05	<0,05								
1	2,0	4,0	20,0	46,0	29,0	1,0	2,66	1,90	0,14			15	5		
2	4,5	3,0	5,0	8,0	18,0	12,0	54,0	2,69	1,82	0,24	0,33	0,19	16	0,01	
3	6,0	4,0	3,0	8,0	18,0	48,0	19,0	2,69	1,84	0,26	0,35	0,20	16	0,01	
4	7,8	2,0	22,0	32,0	15,0	28,0	1,0	2,65	2,00	0,25		15	7		
5	9,5	6,0	10,0	15,0	22,0	47,0	2,69	1,98	0,28	0,39	0,23	18	0,01		

Инженерные изыскания выполнены в 200 г

### Вариант 2.

Рис. План строительной площадки № 9, М 1:1000

Секция №1							Секция №2							Секция №3						
1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
154.50	154.75	155.00	155.25	155.50	155.75	156.00	154.50	154.75	155.00	155.25	155.50	155.75	156.00	154.50	154.75	155.00	155.25	155.50	155.75	156.00
глина	глина	глина	глина	глина	глина	глина	глина	глина	глина	глина	глина	глина	глина	глина	глина	глина	глина	глина	глина	глина

Геологические колонки

- 1 – геологический возраст грунта;
- 2 – абсолютная отметка подошвы слоя;
- 3 – глубина подошвы каждого слоя;
- 4 – толщина слоя;
- 5 – скважина;
- 6 – условные обозначения грунта;
- 7 – литологическое описание грунта.

Таблица

Физико-механические характеристики грунтов

Номер скважины	Глубина от поверхности земли, м	Гравиметрический состав в процентах от массы при диаметре частиц > 0,075 мм							ρ <sub>s</sub> , т/м <sup>3</sup>	ρ <sub>d</sub> , т/м <sup>3</sup>	W, %	W <sub>L</sub> , %	W <sub>p</sub> , %	I <sub>p</sub> , МПа	K <sub>ф</sub> , МПа/су <sup>2</sup>
		10,0	2,0	0,25	0,075	0,05	<0,05								
1	2,5	0,1	0,9	20,0	18,0	61,0	2,70	1,93	0,23	0,30	0,18	13	0,03		
2	5,0	0,5	0,5	2,0	55,0	42,0	2,74	1,92	0,36	0,53	0,30	11			
3	7,0	1,0	8,0	8,0	8,0	75,0	2,67	2,18	0,15	0,16	0,10	16	0,04		
4	11,0	1,0	14,0	21,0	40,0	23,5	0,5	2,66	2,00	0,25		17	3		
5	14,5	1,0	1,0	2,0	54,0	42,0	2,74	2,00	0,27	0,44	0,24	14			

Инженерные изыскания выполнены в 200 г

Сводная таблица значений характеристик грунтов

Наименование грунта (по ГОСТ 25100-95)	Физические										Механические				R <sub>b</sub> , кПа
	Основные		Дополнительные		Прочностные		Индексационные (классификация)		Дефор.	Проч.					
	ρ, т/м <sup>3</sup>	ρ <sub>d</sub> , т/м <sup>3</sup>	W, %	W <sub>L</sub> , %	W <sub>p</sub> , %	ρ <sub>d</sub> , т/м <sup>3</sup>	ρ <sub>s</sub> , т/м <sup>3</sup>	ρ <sub>d</sub> , т/м <sup>3</sup>			W, %	W <sub>L</sub> , %	W <sub>p</sub> , %	I <sub>p</sub> , МПа	

Сводная таблица значений характеристик грунтов

Наименование грунта (по ГОСТ 25100-95)	Физические										Механические				R <sub>b</sub> , кПа
	Основные		Дополнительные		Прочностные		Индексационные (классификация)		Дефор.	Проч.					
	ρ, т/м <sup>3</sup>	ρ <sub>d</sub> , т/м <sup>3</sup>	W, %	W <sub>L</sub> , %	W <sub>p</sub> , %	ρ <sub>d</sub> , т/м <sup>3</sup>	ρ <sub>s</sub> , т/м <sup>3</sup>	ρ <sub>d</sub> , т/м <sup>3</sup>			W, %	W <sub>L</sub> , %	W <sub>p</sub> , %	I <sub>p</sub> , МПа	

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 5.1. Реализация компетенции

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

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
--	----------------------------------

ОПК-4.7 Производит оценку свойств и осуществляет подбор материалов для проектируемых объектов	дифференцированный зачет, защита лабораторных работ, устный опрос на практических занятиях, контрольные работы, защита индивидуального домашнего задания
--	--

**2. Компетенция ПК-3** Способен выполнять инженерные изыскания транспортных путей и сооружений, включая геодезические, гидрометрические и инженерно-геологические работы

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК - 3.3. выполняет инженерно-геологические работы на местности и оформляет результаты согласно нормативной документации	дифференцированный зачет, устный опрос на практических занятиях, контрольные работы, защита индивидуального домашнего задания, защита лабораторных работ

## 5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

### 5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	<b>Введение.</b> Здания, сооружения, их взаимодействие с геологической средой. Земная кора, ее состав, строение. Физические поля Земли.	1. Становление геологии и инженерной геологии как науки. Вклад ученых в развитие геологии и инженерной геологии. 2. Понятие « <i>геологическая среда</i> ». Роль инженерной геологии в строительной деятельности. 3. Дисциплины и науки, на которых базируются геология, инженерная геология. 4. Теории и гипотезы о происхождении Солнечной системы и планеты Земля. 5. <i>Земля как планета</i> . Происхождение, строение, форма, размеры планеты Земля. Эволюция. 6. <i>Земля как планета. Строение Земли</i> . Внешние оболочки Земли. 7. <i>Строение Земли</i> . Внутренние оболочки Земли (геосферы). Структура оболочек, характеристики. <i>Астеносфера</i> . 8. <i>Структура литосферы</i> . Земная кора: состав, деление на структурные элементы. 9. Земная кора: строение литосферы. Конвергенция, дивергенция ( <i>с примерами</i> ). 10. Физические поля Земли: тепловое, гравитационное, магнитное. Тепловое поле: <i>зоны, параметры</i> .
2	<b>Основы общей геологии.</b> Минералы и горные породы. Происхождение и	11. Состав литосферы. Минералы. Породообразующие минералы. Горные породы. <i>Определения, примеры, отличия</i> . 12. Классификация минералов по происхождению. Процессы минералообразования: эндо-, экзогенные, метаморфические. Искусственные минералы (техногенные). <i>С примерами</i> .

	<p>классификация. Осадочные породы, залегание, структура, текстура. Магматические, метаморфические, техногенные горные породы. Возраст пород. Геохронологическая и стратиграфическая шкалы.</p>	<p>13. Магма, состав магмы, лава. Магматические минералы (излившиеся и глубинные). <i>Примеры.</i></p> <p>14. Классификация минералов по химическому составу. <i>С примерами.</i></p> <p>15. Классификация минералов по физическому состоянию. Полиморфизм, изоморфизм минералов. <i>Определение, примеры.</i></p> <p>16. Физические свойства минералов (диагностические). Шкала Мооса.</p> <p>17. Горные породы. Классификация горных пород по происхождению: магматические, метаморфические, осадочные. <i>С примерами.</i></p> <p>18. Классификация магматических горных пород по химическому составу (содержанию SiO<sub>2</sub>). <i>С примерами.</i></p> <p>19. Процесс метаморфизма. Понятие «флюид». Понятие «литогенез».</p> <p>20. Особенности залегания осадочных горных пород. <i>С рисунками.</i></p> <p>21. Дислокации. Разновидности. <i>С рисунками.</i></p> <p>22. Геохронология. Стратиграфия. Возраст горных пород. Абсолютный и относительный методы определения возраста.</p> <p>23. Геохронологическая и стратиграфическая шкала. <i>Привести подробно, с указанием возраста, условного обозначения элементов шкалы.</i></p>
3	<p><b>Основы инженерной геологии.</b> Грунты. Массив грунта как основание и среда для уникальных строительных зданий и сооружений. Физические характеристики грунтов. Строительная классификация грунтов. Методы определения свойств грунтов. Деформативные и прочностные свойства грунтов.</p>	<p>24. Грунтоведение. Строительная классификация грунтов по ГОСТ 25100-2011.</p> <p>25. Скальные, дисперсные, мерзлые природные грунты. Техногенные грунты. Примеры, классификация.</p> <p>26. Разновидности класса природных скальных грунтов, с указанием происхождения.</p> <p>27. Дисперсные грунты. Характеристика, минералогический состав, размер частиц. <i>Наименование грунтов (связных и несвязных).</i></p> <p>28. Состав и строение грунтов. Твердая, жидкая, газообразная составляющие (фазы).</p> <p>29. Вода в грунте. Водоносный слой, водоупор.</p> <p>30. Физические свойства грунтов. <i>Обозначение, определение, формулы, расшифровка.</i></p> <p>31. Специфические свойства грунтов (тиксотропность, дилатантность, набухание, усадка, липкость, просадочность).</p> <p>32. Механические свойства грунтов и скальных горных пород (прочностные и деформационные). <i>Обозначение, формулы, расшифровка.</i></p>
4	<p><b>Основы гидрогеологии.</b> Виды воды в грунтах. Происхождение подземных вод. Режим подземных вод. Закон фильтрации. Коэффициент фильтрации, методы его определения. Приток воды в котлованы. Техногенные воды. Подтопление территорий.</p>	<p>33. Основы гидрогеологии. Гидрогеология как наука. Виды подземных вод по происхождению.</p> <p>34. Типы подземных вод по условиям залегания.</p> <p>35. Фильтрация, инфильтрация, водоносный слой, водоупор, уровень грунтовых вод. <i>Определения, рисунки, схемы.</i></p> <p>36. Режимы движения жидкости. Закон Дарси. Формула Маслова для определения коэффициента фильтрации. <i>Определения, рисунки, схемы.</i></p>
5	<p><b>Инженерно-геологические процессы.</b> Геологические процессы</p>	<p>37. Основы внутренней и внешней геодинамики (эндо- и экзогенные процессы).</p> <p>38. Сейсмические явления. Вулканизм. Землетрясения.</p> <p>39. Процесс выветривания. Виды выветривания.</p>

	<p>внутренней динамики. Сейсмические явления. Землетрясения и их параметры. Геологические процессы внешней динамики. Деформации грунтовых массивов и борьба с ними. Сезонное промерзание и его влияние. Вечная мерзлота.</p>	<p>40. <i>Экзогенные процессы.</i> Отложения, возникающие в результате экзогенных процессов: элювиальные, эоловые, делювиальные, алювиальные, озерные, пролювиальные, морские, гляциальные, флювиогляциальные, техногенные. <i>Определения, обозначения, примеры.</i></p> <p>41. Карст, суффозия, пльвуны. Причины карстовых процессов, характер их развития, опасность для инженерных сооружений. Карстовые формы.</p> <p>42. Пльвуны и борьба с ними. Суффозия и условия ее возникновения.</p> <p>43. Вечная мерзлота и мерзлотные процессы. Глубина промерзания и глубина оттаивания. Особенности строительства на вечной мерзлоте. Техногенные (антропогенные) процессы.</p> <p>44. <i>Инженерно-геологические процессы.</i> Гравитационные процессы на склонах: обвалы, осыпи, осы, борьба с ними.</p> <p>45. <i>Инженерно-геологические процессы.</i> Оползни: типы, причины, меры борьбы. Противооползневые мероприятия: активные, пассивные.</p>
6	<p><b>Инженерно-геологические изыскания для строительства.</b> Задачи изысканий и службы. Категории сложности строительных площадок. Этапы изысканий. Методы и средства изысканий. Виды бурения и оборудования. Виды полевых работ. Методы отбора проб грунта. Построение геологических разрезов по геологическим колонкам.</p>	<p>46. Цели и задачи инженерно-геологических изысканий. Этапы, объемы, методы и средства изысканий, оборудование.</p> <p>47. Содержание инженерно-геологических исследований на отдельных этапах (подготовительные, полевые, камеральные, лабораторные). Инженерно-геологическая рекогносцировка, съемка и разведка. Опытные полевые работы.</p> <p>48. Документация на проведение изысканий: договор, техническое задание. Технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий. Содержание.</p> <p>49. Категории сложности инженерно-геологических условий строительства. Определение объемов инженерно-геологических изысканий.</p> <p>50. Бурение скважин. Способы бурения (вибрационное, колонковое, ударно-канатное, шнековое). Отбор монолитов и их транспортировка.</p> <p>51. Геологические карты и разрезы при решении вопросов строительства.</p>

## 5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/курсовой работы

Не предусмотрено учебным планом

## 5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

**Текущий контроль** осуществляется в течение семестра в форме: защита лабораторных работ, устный опрос, контрольные работы, защита ИДЗ, экзамен

**Лабораторные работы.** Выполнение лабораторных работ в семестре выполняется согласно методических указаний (см. методические материалы).

В методических указаниях по дисциплине в семестре представлен перечень лабораторных работ, обозначены цель и задачи, необходимые теоретические и ме-

тодические указания работе, даны варианты выполнения и рассмотрен практические примеры.

Защита лабораторных работ возможна после проверки правильности выполнения задания, оформления отчета. Защита проводится в форме собеседования преподавателя со студентом по теме лабораторной работы.

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
1	Определение плотности и влажности грунтов	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Что такое влажность грунта?</li> <li>• Что такое плотность грунта?</li> <li>• Материалы и оборудование необходимо для определения естественной влажности грунта?</li> <li>• Материалы и оборудование необходимо для определения естественной плотности грунта?</li> <li>• Сущность метода парафинирования?               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Для чего используют эксикатор?</li> </ul> </li> <li>• Формула для нахождения естественной влажности грунта?</li> <li>• Формула нахождения естественной плотности грунта?</li> <li>• Предел изменения естественной плотности грунта?</li> <li>• Порядок выполнения работы по определению естественной плотности грунта?</li> <li>• Порядок выполнения работы по определению естественной влажности грунта?</li> </ul>
2	Определение влажности на верхнем и нижнем пределах пластичности	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Как охарактеризовать границу пластичности?</li> <li>• Как охарактеризовать границу текучести?</li> <li>• Материалы и оборудование необходимо для определения влажности на границе текучести?</li> <li>• Материалы и оборудование необходимо для определения влажности на границе пластичности?</li> <li>• Формула определения влажности на границе текучести?</li> <li>• Формула определения влажности на границе раскатывания?</li> <li>• Формула определения числа пластичности?</li> <li>• Формула определения показателя консистенции?</li> <li>• Как влияет число пластичности на определение наименования грунта?</li> <li>• На что влияет показатель консистенции? Порядок выполнения работы по определению влажности на границе текучести?</li> <li>• Порядок выполнения работы по определению влажности на границе пластичности?</li> </ul>

3	Определение гранулометрического состава песка	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Что такое гранулометрический состав грунта?</li> <li>• Материалы и оборудование необходимо для определения гранулометрического состава грунта?</li> <li>• Какие методы существуют для определения гранулометрического состава связных грунтов? <ul style="list-style-type: none"> <li>• Как определить наименование грунта?</li> </ul> </li> <li>• Порядок выполнения работы по определению гранулометрического состава сыпучих грунтов?</li> <li>• Формула нахождения коэффициента неоднородности?</li> <li>• Как влияет гранулометрический состав сыпучих грунтов на определение наименования грунта?</li> <li>• Как влияет коэффициент <math>C_u</math> на неоднородность песка?</li> </ul>
4	Определение основных, производных физических характеристик с определением строительных свойств грунтов.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Какие характеристики грунтов относятся к основным?</li> <li>• Какие характеристики грунтов относятся к производным?</li> <li>• Какие характеристики грунтов относятся к дополнительным?</li> <li>• Какие характеристики грунтов относятся к классификационным? <ul style="list-style-type: none"> <li>• Как определить полное наименование грунта?</li> </ul> </li> <li>• Формулы нахождения производных характеристик?</li> <li>• Формулы нахождения основных характеристик?</li> <li>• Формулы нахождения дополнительных характеристик?</li> <li>• Формулы нахождения классификационных характеристик?</li> </ul>
5	Определение пористости и коэффициента пористости песка методом водонасыщения	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Что такое пористость грунтов?</li> <li>• Что такое коэффициент пористости?</li> <li>• Как найти объем твердых частиц в грунте?</li> <li>• Материалы и оборудование необходимо для определения пористости грунта? <ul style="list-style-type: none"> <li>• Что характеризует пористость и коэффициент пористости грунта?</li> </ul> </li> <li>• Формула нахождения пористости грунта?</li> <li>• Формула нахождения коэффициента пористости грунта?</li> <li>• Порядок выполнения работы по определению пористости грунта?</li> <li>• Как влияет неоднородности песка на пористость грунта?</li> </ul>
6	Определение коэффициента фильтрации грунта	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Что такое фильтрация?</li> <li>• Что такое коэффициент фильтрации?</li> <li>• Материалы и оборудование необходимо для определения фильтрации грунта? <ul style="list-style-type: none"> <li>• В чем измеряется коэффициент фильтрации?</li> </ul> </li> <li>• Формула нахождения коэффициента фильтрации грунта?</li> <li>• Порядок выполнения работы по определению коэффициента фильтрации грунта?</li> <li>• Как влияет фильтрация на проектирование сооружений?</li> <li>• Как влияет гранулометрический состав грунта на коэффициент фильтрации?</li> </ul>

7	Определение размокаемости грунта	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Что такое размокаемость грунта?</li> <li>• Где используется размокаемость? <ul style="list-style-type: none"> <li>• Формула нахождения размокаемости грунта?</li> </ul> </li> <li>• Порядок выполнения работы по определению размокаемости грунта?</li> <li>• Материалы и оборудование необходимо для определения размокаемости грунта?</li> </ul>
8	Построение геологического разреза	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Что такое геологический разрез?</li> <li>• Что называют линией разреза?</li> <li>• Чем отличается проба грунта от монолита грунта?</li> <li>• Порядок выполнения работы по построению геологического разреза?</li> <li>• Материалы и оборудование необходимо для построения геологического разреза?</li> </ul>
9	Ознакомление с техническим отчетом по инженерно-геологическим изысканиям	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Категории сложности строительных площадок.</li> <li>• Этапы, методы и средства изысканий, оборудование.</li> <li>• Виды полевых работ.</li> <li>• Цели и задачи изысканий. Построение геологических колонок и разрезов.</li> <li>• Методы отбора проб грунта.</li> </ul>

### Практические (семинарские) занятия.

Практические занятия предусматривают аудиторную работу студентов по представленным ниже темам. **Текущий контроль** осуществляется в течение семестра в форме: устный опрос или собеседование.

№	Тема практического (семинарского) занятия	Контрольные вопросы
1	Тема №1. Геология – наука о составе, строении и движениях земной коры. Инженерная геология – составная часть геологии, имеющая целью обеспечение строительства инженерно-геологической информацией, строение Земли. Работа с тестами.	<p>Что такое геология?  Что такое инженерная геология?  Становление геологии и инженерной геологии как науки.  Вклад ученых в развитие геологии и инженерной геологии.  Раскройте связь геологии с другими науками.  Дисциплины и науки, на которых базируется геология, инженерная геология.  Охарактеризуйте понятие «геологическая среда». Роль инженерной геологии в строительной деятельности</p>
1	Тема №2. Основные понятия о строении Земли, движения земной коры, континентальных плит, геохимическом составе почв, горных пород и подземных вод.	<p>Теории и гипотезы о происхождении Солнечной системы и планеты Земля.  Земля как планета. Форма и размеры. Эволюция.  Строение, внутренние и внешние оболочки.  Структура литосферы.  Конвергенция, дивергенция (с примерами).  Физические поля Земли: тепловое, гравитационное, магнитное</p>



2	<p>Тема №1. Минералогия – определение и классификация минералов. Изучение породообразующих минералов по образцам.</p>	<p>Дайте определение понятия минерал.  Назовите диагностические признаки, по которым визуально определяют (распознают) минералы.  Классификация минералов по происхождению.  Классификация минералов по химическому составу.  Классификация минералов по физическому состоянию.  Определите по образцу минерал, назовите его класс, признаки и свойства.  Назовите важнейшие для строительства свойства минералов.  Назовите растворимые минералы и их химические формулы.  Назовите самый твердый и инертный минерал из числа изученных и его химическую формулу.  Работа с тестами.</p>
2	<p>Тема №2. Горные породы, как грунты, характеристики строительных свойств в связи с происхождением Изучение магматических, метаморфических и осадочных горных пород по образцам. Презентации</p>	<p>Дайте определение понятия горная порода.  Назовите три главных признака, по которым визуально определяют горные породы.  Классификация горных пород по происхождению. Примеры.  Определите по образцу горную породу, назовите ее класс, признаки и свойства.  К какому классу грунтов она относится?  Дайте определение и назовите главные признаки и свойства излившейся магматической горной породы.  Дайте определение и назовите признаки и свойства глубинной магматической горной породы.  Дайте определение и назовите признаки обломочной (механического происхождения) осадочной горной породы.  Дайте определение и назовите главные свойства осадочной горной породы химического происхождения.  Дайте определение и назовите признаки органогенной горной породы.</p>
3	<p>Тема №1. Грунты. Физические характеристики грунтов. Строительная классификация грунтов.</p>	<p>Состав грунтов.  Виды структурных связей в грунте (перечислить).  Разновидности глинистых грунтов.  Классификация грунтов по ГОСТ 25100-2011.  Классификационные характеристики грунтов. Что за величина <math>\gamma_{sb}</math>? В чем ее отличие от <math>\gamma</math>?  Какие консистенции глинистых грунтов знаете?  Как называются характеристики грунта: <math>\rho_d</math>, <math>S_r</math>? Как их определить?  Связные и несвязные природные дисперсные грунты.  Какие виды природных <i>дисперсных</i> грунтов вы знаете?  Как определить <i>коэффициент пористости</i> грунта? Какие значения может он принимать?  Какие газообразные включения содержатся в грунте?  Дать определение степени влажности (<i>коэффициенту водонасыщения</i>); привести формулу для расчета <math>S_r</math>. Для каких грунтов этот показатель является классификационным?</p>



3	<p>Тема №2. Методы определения свойств грунтов. Современные представления о формировании инженерно-геологических свойств грунтов.</p>	<p>Что относится к дополнительным характеристикам грунтов?          Нормативные и расчетные значения физических характеристик.          Перечислить физические и механические характеристик грунтов.          Связь физических и механических характеристик грунтов.          Назовите деформационные характеристики грунта.          Какие грунты называются особыми?          Особенности деформирования грунтов.          Расчетные модели грунтов.          Какие приборы используются для определения деформационных характеристик грунтов?          Какой принцип механики грунтов работает в пределах сжимающих напряжений 0,1 ... 0,8 МПа?          Какие условия выполняются при компрессионных испытаниях (состояние образца, нагружение, условия деформирования)?          Определение свойств особых видов грунтов.</p>
4	<p>Тема №1. Происхождение подземных вод. Режим подземных вод. Закон фильтрации. Коэффициент фильтрации, методы его определения.</p>	<p>Общие сведения о подземных водах.          Закономерности движения подземных вод. Важнейшие виды движения подземных вод.          Свойства и состав подземных вод. Режим и запасы подземных вод.          Типы подземных вод по условиям залегания</p>
4	<p>Тема №2. Напорные и безнапорные воды. Действительная и кажущаяся скорость подземных вод. Способы графического изображения подземных вод на графических материалах изысканий.</p>	<p>Виды воды в грунтах.          Что называется водоносным горизонтом? Верховодка и подземные воды зоны аэрации.          Что называется водоносным горизонтом? Межпластовые безнапорные и напорные воды.          Что называется водоносным горизонтом? Грунтовые воды, их формы залегания, состав, режим, отображение на геологических разрезах и гидрогеологических картах          Плоский поток подземных вод, его мощность, уклон, расход.          Радиальный приток, приток к совершенной скважине в безнапорном водоносном горизонте.          Коэффициент фильтрации и методы его определения.          Состав подземных вод, связь с составом вмещающих пород и изменения под влиянием строительства и эксплуатации сооружений.</p>
5	<p>Тема №1. Классификация геологических процессов. Экзогенные геологические процессы: геологическая деятельность ветра, текучей воды, подземных вод, ледников, рек, озер и морей, живых организмов, оползни, осадки и просадки, набухание, сели, пучение, суффозия и карст, термокарст, псевдокарст, солифлюкция. Техногенез.</p>	<p>Основы внутренней и внешней геодинамики          Сейсмические явления. Вулканизм. Землетрясения.          Процесс выветривания. Виды выветривания.          Экзогенные процессы.          Отложения, возникающие в результате экзогенных процессов.          Определения, обозначения, примеры.</p>

5	Тема №2. Влияние геологических процессов на строительную среду.	Механическая суффозия. Морские отложения. Озерно-болотные отложения. Ледниковые и водно-ледниковые отложения: происхождение, распространение в РФ, свойства. Оползни и другие процессы на склонах. Особенности лёссовых грунтов и область их распространения. Плывуны, меры борьбы с ними.
6	Тема №1. Договор на инженерные изыскания. Техническое задание. Изыскательская продукция. Работа с нормативно-технической литературой и документацией.	Договор на инженерные изыскания. Техническое задание. Изыскательская продукция. Виды инженерных изысканий. СРО. Экспертиза инженерных изысканий. Нормативно-техническая документация.
6	Тема №2. Инженерно-геологические изыскания. Причины и основные методы обследований оснований фундаментов.	Инженерно-геологические изыскания. Определение свойств особых видов грунтов. Категории сложности инженерно-геологических условий. Особые грунты: лёссовые, мерзлые и вечномёрзлые, рыхлые пески, илы и чувствительные глины; набухающие грунты, торфы и заторфованные грунты, скальные и полускальные грунты. Причины обследований оснований фундаментов. Основные методы инструментального обследования оснований фундаментов. Предварительное и детальное обследование.

**Контрольные работы.** В ходе изучения дисциплины предусмотрено выполнение 2-х контрольных работ.

Контрольные работы проводятся после освоения студентами учебных разделов дисциплины и представляют собой представление к зачету кратких рефератов в свободном изложении:

1-я контрольная работа – 8 неделя семестра - освоение тематики лекций 1-3;

2-я контрольная работа – 14 неделя семестра - освоение тематики лекций 4-6.

Продолжительность контрольной работы 15 минут.

*Типовые задания для контрольной работы №1.*

**Варианты №1:**

1. Перечислите сферы Земли от центра.
2. Что такое «твёрдость» минералов? Как измеряют?

**Вариант №2:**

1. Чем отличаются связные грунты от цементированных?
2. Чем отличается минерал от горной породы?

**Вариант №3:**

1. Что такое «геотермическая ступень» и «геотермический градиент»?
2. Назовите индексы: PZ, K, N?

## Типовые задания для контрольной работы №2

### Варианты №1:

1. Категории сложности строительных площадок.
2. Виды полевых работ.

### Вариант №2:

1. Цели и задачи изысканий.
2. Методы отбора проб грунта.

### Вариант №3:

1. Этапы, методы и средства изысканий, оборудование.
2. Построение геологических колонок и разрезов.

### Индивидуальное домашнее задание.

#### Перечень контрольных вопросов для защиты ИДЗ

1. Что можно определить, зная природную влажность грунта и пределы пластичности?
2. Какой по крупности песок? Если:

d, мм	>2,0	0,50 — 2,0	0,25 — 0,50	0,10 — 0,25	<0,10
%	4,0	23,0	20,0	27,0	26,0

3. Как строят график неоднородности песка?
4. Что можно определить, зная природную влажность грунта и пределы пластичности?
5. Назовите верхний и нижний пределы пластичности, их индексы?
6. Есть  $\rho_s$ ,  $\rho_d$ ,  $\rho$ ,  $\rho_w$ . Что больше, что меньше из них?
7. Назовите порядок определения коэффициента неоднородности песка.
8. Что такое лёссы, лёссовидные суглинки? Как образовались? Их строительные особенности?
9. Для определения каких характеристик использовали плотность воды?
10. Как называются отложения «а»? Как образуются?
11. Что такое удельный вес, как его определить? Какой ещё знаете?
12. Что такое влажность? Как её определить?
13. Классифицируйте песок по грансоставу. Однородный ли грунт?

d, мм	св.10,0	2,00-10,00	0,50-2,00	0,25-0,50	0,10-0,25	Менее 0,10
%	2	6	12	15	51	14

14. Особенности движения воды в глинистых и песчаных грунтах. Какие грунты называют водоупорами? Почему?
15. Что такое  $\gamma_{II}$  и  $\gamma_{sb}$ ? Что больше, что меньше и почему?
16. Что такое W? Как определяли?
17.  $I_p=20$ . Классифицируйте данный грунт по грансоставу.

d, мм	>10,0	2,0 - 10,0	0,50 - 2,0	0,25 - 0,50	0,10 - 0,25	0,10 - 0,05	<0,05
-------	-------	------------	------------	-------------	-------------	-------------	-------

%			5	10	20	30	35
---	--	--	---	----	----	----	----

18. Что такое  $S_r$ ? Чем отличается от  $W$ ?

19. Назовите методы определения коэффициента фильтрации.

20. Естественная плотность грунта  $2 \text{ г/см}^3$ . Сколько составит масса  $3 \text{ м}^3$ ?

**Дифференцированный зачет.** Дифференцированный зачет в 3-м семестре включает 2 вопроса теоретической направленности и 1- практической направленности (задача) по вопросам. После ответа на теоретические вопросы билета, преподаватель может задать дополнительные вопросы.

Перечень вопросов для подготовки к дифференцированному зачету

1. Какие существуют гипотезы о происхождении Земли?
2. По каким физическим свойствам определяются минералы?
3. В каких условиях образуются метаморфические горные породы?
4. Виды выветривания.
5. Почему коэффициент фильтрации имеет единицу скорости?
6. Какие геосферы различают в строении Земли?
7. Как классифицируются минералы?
8. На какие типы подразделяются осадочные горные породы по происхождению?
9. Как происходит движение ледников и в чем заключается их геологическая деятельность?
10. Какие горные породы являются первичными и какие вторичными?
11. Из каких частей состоит и какие формы имеет литосфера?
12. Какие минералы называются самородными?
13. Каковы особенности залегания осадочных горных пород?
14. Что такое сейсмическое районирование и как оно учитывается при строительстве?
15. Какие воды называются артезианскими и чем они характеризуются?
16. Как формируется тепловое поле Земли?
17. Что такое дефляция?
18. Типы морен.
19. Какие типы аллювия бывают?
20. В чем разница между мерзлотными процессами и вечной мерзлотой?
21. Какие минералы называются пороодообразующими?
22. Какие грунты образовались в результате геологической деятельности ветра?
23. Какие антропогенные процессы наиболее опасны при строительстве?
24. Чем геологическая деятельность моря отличается от геологической деятельности реки?
25. В каких видах горных пород встречается вода?
26. Что такое морфология реки?
27. По какому принципу составлены геохронологическая и стратиграфическая шкалы?
28. Как называется геологический процесс «d»?
29. Общие отличия эндогенных процессов от экзогенных.
30. Чем определяется количество разведочных скважин и их глубина?
31. От каких факторов зависит характер фильтрации?
32. Способы бурения скважин.
33. Как определяют супесь, суглинок и глину?

34. На основании каких испытаний строят компрессионную кривую?
35. Как представить грунт в виде многофазной системы?
36. Как образуется верховодка?
37. Какие методы определения плотности существуют?
38. В чем смысл активных и пассивных способов борьбы с оползнями?
39. По каким признакам проводят классификацию песчаных грунтов?
40. В чем различие деформации твердых тел и несвязных грунтов?
41. При каких условиях возможна фильтрация воды в глинах?
42. По каким признакам производится разделение инженерно-геологических условий строительной площадки на категории?
43. Что такое «угол внутреннего трения» и «удельное сцепление»?
44. С какой целью проводится гранулометрический анализ песчаных грунтов?
45. Почему обвалы, осыпи и оползни объединяются в единую категорию процессов?
46. Что такое влажность?
47. Поясните схему действия сил на оползневых склонах.
48. В каких грунтах наблюдается карст и в чем его опасность?
49. Какие задачи решают инженерно-геологическая съемка и разведка?
50. Что такое деятельный слой и культурный слой?
51. Почему глубина заложения фундаментов должна быть ниже глубины промерзания?
52. Что является объектом инженерно-геологической деятельности человека?
53. Как классифицируются подземные воды?
54. Перечислите не менее трех деформативных характеристик грунтов.
55. При каких условиях возникает суффозия?
56. Какие принципы применяют при строительстве на вечной мерзлоте?
57. Что такое монолит грунта?
58. Строительные свойства дисперсных грунтов.
59. Что такое инженерно-геологический элемент?
60. Что такое гидравлический градиент?
61. Что изучает гидрография?
62. Строительные свойства скальных и полускальных грунтов.
63. На основании каких факторов определяются число и глубина скважин при разведке?
64. Что определяют в шурфах, кроме отбора образцов грунта?
65. В каких горных породах вода находится в физически связанном виде и почему?
66. Что такое влажность? Зачем определяется?
67. Где закладывают шурфы и для чего?
68. Строительные свойства пород химического происхождения.
69. Какие выделяют типы рек?
70. На основании каких данных строится геологический разрез?
71. Что выявляют в шурфах при наличии свайного фундамента?
72. Как охарактеризовать состав инженерно-геологических изысканий?
73. Как называется геологический процесс «е»?
74. Фазы водного режима и типовой гидрограф.
75. Какие минералы являлись основой образования гранитов?
76. Что можно определить, зная верхнюю и нижнюю границы пластичности?
77. Как зависит между собой пористость и коэффициент пористости?
78. Как отбирают образцы грунта из шурфов и скважин?

79. Что выделяют в структуре рек?
80. Чем отличаются карст и суффозия?
81. Чем отличается относительный возраст пород от абсолютного?
82. Чем отличается  $W$  от  $S_f$ ?
83. Как строят график неоднородности песка?
84. Как связаны фильтрация и гидравлический градиент?
85. Что такое дислокация? Где видели, на каком грунте?
86. Чем отличается характер распространения продольных, поперечных и поверхностных волн при землетрясении?
87. Чем отличается плоскостной смыв от линейной эрозии?
88. Как образуются делювиальные отложения?
89. Какие воды называются грунтовыми, как они образуются и как влияют на строительство?
90. Что такое метаморфические породы? Примеры.
91. Чем вызываются сейсмические колебания поверхности? Какие самые опасные??
92. Как определяют мощность слоев при бурении скважин?
93. Назовите верхний и нижний пределы пластичности, их индексы?
94. Что обозначает  $K_{2cp}$ ?
95. Назовите параметры теплового поля.
96. Каким методом определить влажность грунта?
97. Из каких минералов состоит гранит? Во что превращаются они при выветривании?
98. Есть  $\rho_s$ ,  $\rho_d$ ,  $\rho$ ,  $\rho_w$ . Что больше, что меньше из них?
99. Перечислите периоды геохронологической шкалы.
100. Что такое влажность? Как её определить?
101. Как образовались отложения «d»?
102. Перечислите разновидности песчаных грунтов.
103. Что такое лёссы, лёссовидные суглинки?
104. Для определения каких характеристик использовали плотность воды?
105. Как образуются отложения «а»?
106. Что такое удельный вес, как его определить? Какой ещё знаете?
107. Происхождение горных пород. Классы. Примеры.
108. Чем отличается глина от суглинка.
109. Какими приборами определяют  $\varphi$ ?
110. Что такое естественная плотность? Каким методами её определяют?
111. Как выглядят структурные зоны литосферы?
112. Что за отложения «т»?
113. Что такое оползень? Меры борьбы.
114. Классифицируйте песок по гран.составу.
115. Что такое  $\rho$ ? Для каких определений используется?
116. Что можно определить, зная верхний и нижний пределы пластичности?
117. На базе чего можно построить геологическую колонку?
118. Что за отложения «е»?
119. Шкала Мооса. Для чего предназначена.
120. Что можно определить, зная верхний и нижний пределы пластичности?
121. Что нужно для построения графика  $C_u$ ? Чему он равен?
122. Что такое «верховодка»?
123. Что такое «е»?

124. Что за геологический процесс - суффозия?

#### 5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме экзамена используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов
	Правильность ответов
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Умения	Освоение методик - умение решать (типовые) практические задачи, выполнять (типовые) задания
	Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий
	Умение проверять решение и анализировать результаты
	Умение качественно оформлять (презентовать) решение задач и выполнения заданий
Навыки	Навыки решения стандартных/нестандартных задач
	Быстрота выполнения трудовых действий и объём выполненных заданий
	Качество выполнения трудовых действий
	Самостоятельность планирования выполнения трудовых действий

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

#### Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знание терминов, определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей, соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основную материал дисциплины, не	Знает материал дисциплины в достаточном объеме	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины,

		усвоил его деталей		владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает неполные ответы на все вопросы	Дает ответы на вопросы, но не все - полные	Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Четкость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

### Оценка сформированности компетенций по показателю Умения

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Освоение методик - умение решать (типовые) практические задачи, выполнять (типовые) задания	Не умеет выполнять поставленные практические задания, выбрать типовой алгоритм решения	Умеет выполнять практические задания, но не всех типов. Способен решать задачи только по заданному алгоритму	Умеет выполнять типовые практические задания, предусмотренные программой	Умеет выполнять практические задания повышенной сложности
Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий	Не может увязывать теорию с практикой, не может ответить на простые вопросы по выполнению заданий, не может обосновать выбор метода решения задач	Испытывает затруднения в применении теории при решении задач, при обосновании решения	Правильно применяет полученные знания при выполнении заданий и обосновании решения. Грамотно обосновывает ход решения задач	Умеет применять теоретическую базу дисциплины при выполнении практических заданий, предлагать собственный метод решения. Грамотно обосновывает ход решения задач,
Умение проверять решение и анализировать результаты	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения. Испытывает затруднения с выводами	Допускает некоторые ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения. Делает выводы по результатам решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий, правильно обосновывает принятое решение. Самостоятельно анализирует задания и решение
Умение качественно оформлять (презентовать) решение задач и выполнения заданий	Не способен проиллюстрировать решение поясняющими схемами, рисунками	Поясняющие рисунки и схемы содержат ошибки, оформлены небрежно	Поясняющие рисунки и схемы корректны и понятны.	Поясняющие рисунки и схемы верны и аккуратно оформлены



## Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Навыки решения стандартных/нестандартных задач	Не обладает навыками выполнения поставленных задач	Испытывает трудности при выполнении отдельных поставленных задач	Не испытывает затруднений при выполнении стандартных задач. Решение нестандартных задач представляет для него сложности.	Не испытывает затруднений при выполнении стандартных задач. Использует полученные навыки при решении сложных, нестандартных задач
Быстрота выполнения трудовых действий и объём выполненных заданий	Не выполняет трудовые действия или выполняет очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет трудовые действия медленно, с отставанием от установленного графика.	Выполняет трудовые действия, выполняет все поставленные задания.	Выполняет трудовые действия быстро, выполняя все поставленные задания
Качество выполнения трудовых действий	Выполняет трудовые действия некачественно	Выполняет с недостаточным качеством	Выполняет трудовые действия качественно	Выполняет трудовые действия качественно даже при выполнении сложных заданий
Самостоятельность планирования выполнения трудовых действий	Не может самостоятельно планировать и выполнять собственные трудовые действия	Выполняет трудовые действия только с помощью наставника	Самостоятельно выполняет трудовые действия с консультацией у наставника	Выполняет трудовые действия самостоятельно, без посторонней помощи

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование
2.	Аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель. Мультимедийная установка, экран, доска, компьютерная техника, подключенная к сети интернет и имеющая доступ в электронно-образовательную среду
3.	Лаборатория механики грунтов, оснований и фундаментов	Доска аудиторная, информационные стенды, стенд с образцами пород, прибор сдвиговой, весы точные, прибор компрессионный, шкаф для термических работ, сушильный шкаф, вибростол, индикатор ИЧ-4, прибор КФ-ООН, лабораторный стол, прибор КОН-1, прибор ПР 2, АСИС ООО «Геотек», полигон для проведения практики.

4.	Лаборатория инженерной геологии	разрывная машина Р-5, лабораторные весы ВЛР-200, весы торсионные ВТ, весы аптечные ВА-4, шкаф сушильный СНОЛ-2,5/2 м, станок чертёжный, буровой инструмент ручной, пробоотборник и режущие кольца, полевая лаборатория, прибор для определения пористости грунта, прибор набухания грунтов, прибор для размокания грунтов, ультразвуковой прибор, прибор для определения коэффициента фильтрации, балансирный конус.
5.	Зал электронных ресурсов библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель. Компьютерная техника подключенная к сети «Интернет» и имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду
6.	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель. Компьютерная техника, подключенная к сети интернет и имеющая доступ в электронно-образовательную среду

## 6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
1	Лицензионное программное обеспечение: MSOFFICE (лицензия: 31401445414 от 25.09.2014); «КонсультантПлюс» (лицензия: договор №22-15к от 01.06.2015).	ООО «Физикон». Срок действия - без ограничений. Утверждение на заседании кафедры ГКИИ №1 от 31.08.16г.
2	Microsoft Windows Professional 8.1	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V9221014 от 2020-11-01 до 2023-10-31
3	Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V9221014 от 2020-11-01 до 2023-10-31
4	Windows 10 Pro	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V9221014 от 2020-11-01 до 2023-10-31
5	ПО "Антиплагаат-ВУЗ"	3206 от 11 декабря 2020 года
6	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows	лицензия № 13С8200710090907790928
7	Autodesk Education Master Suite (№ лиц. 7053026340)	Михайлов В.В., УИК
8	ArchiCAD	Михайлов В.В., УИК
9	GeoniCS Изыскания 10 (RGS, RgsPI)	Владимиров В.В., кафедра ГКИИ, АИ
10	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
11	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

## 6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Добров Э. М. Инженерная геология: учеб. пособие для студентов вузов. - 2-е изд., стер. – М.: Академия, 2008. - 224 с.

2. Симагин В. Г. Инженерная геология: учеб. пособие для вузов. – М.: Изд-во АСВ, 2008. - 264 с.

3. Ипатов П.П. Общая инженерная геология [Электронный ресурс]: учебник/ Ипатов П.П., Строкова Л.А.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2012.— 365 с.—Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34687>.— ЭБС «IPRbooks»

4. Галянина Н.П. Геология [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Галянина Н.П., Бутолин А.П.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015.— 159 с.—Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/54109>.— ЭБС «IPRbooks»

5. Кныш С.К. Общая геология [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Кныш С.К.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2015.— 206 с.—Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55199>.— ЭБС «IPRbooks».

6. Кузнецов О.Ф. Инженерные геолого-геодезические изыскания / О.Ф. Кузнецов, И.В. Куделина, Н.П. Галянина. - Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2015. - 256 с. То же [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364833>

7. Карякин В. Ф., Пири С.Д., Ашимин П.С. Инженерная геология: учеб. пособие. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2016. - 116 с. То же, [Электронный ресурс]. - Режим доступа:

<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/201701251614138100000657618>

8. Карякин В. Ф., Пири С.Д., Ашихмин П. С. Инженерная геология: учебное пособие для студентов специальности 21.03.02 - Городской кадастр и всех форм обучения бакалавриата 08.03.01 – Строительство. Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2018. – 116 с. То же, [Электронный ресурс]. - Режим доступа:

<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/201805211549283330000656809>

9. Карякин В. Ф., Пири С. Д., Рошаль С. В. Инженерная геология = Engineering geology: учеб. пособие. - Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2014. - 52 с. То же, [Электронный ресурс]. — Режим доступа:

<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/201701251724168060000659003>

10. Карякин В. Ф., Пири С. Д., Былин И. П. Инженерно-геодезические и инженерно-геологические изыскания в строительстве: учебное пособие для студентов очной и заочной форм обучения строительных специальностей направления 08.03.01 – Строительство, 2016. – 90 с. То же [Электронный ресурс]. — Режим доступа:

<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/201711221338310620000654064>

11. Оноприенко Н. Н., Черныш А. С. Инженерные изыскания: учеб. пособие для студентов всех форм обучения направлений 08.03.01, 08.04.01, 08.05.01, 21.03.02, 21.05.01, 23.05.06. - Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2016. - 177 с. То же, [Электронный ресурс]. - Режим доступа:

<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/201612261216588120000652229>

12. Карякин В. Ф., Оноприенко Н. Н., Пири С. Д. Методические указания к выполнению лабораторных работ по геологии для студентов всех форм обучения направлений бакалавриата 08.03.01, 21.05.04, 07.03.04, 21.03.02, 08.05.01, 23.05.06. Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2016, 33 с. — Режим доступа:

<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/201607061232418470000657300>

13. Карякин В. Ф., Пири С. Д., Оноприенко Н. Н. Инженерная геология и механика грунтов: метод. указания к выполнению двойной интерполяции для студентов всех форм обучения направлений подготовки 08.03.01, 08.05.01, 23.05.06. Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2016, 12 с. — Режим доступа:

<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/201612061554592780000653880>

14. Геология и механика грунтов: методические указания к выполнению индивидуального домашнего задания для студентов всех форм обучения направления подготовки 08.03.01 Строительство / сост.: С.Д. Пири. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2017. – 16 с.

15. Карякин В. Ф. Инженерная геология: учеб. пособие для студентов дневной и заоч. формы обучения строит. специальностей. - Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2008. - 60 с.

16. Карякин В. Ф. Геология: учеб. пособие. - Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2013. - 56 с.

17. Губарев С. А., Оноприенко Н. Н., Сальникова О. Н. Практикум по инженерной геологии: учебное пособие для студентов всех форм обучения направления подготовки 08.03.01, 08.05.01, 08.05.02, 21.05.01, 21.05.04, 23.05.06. - Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2020. 63 с. [Электронный ресурс]. — Режим доступа:  
<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2020070316271184100000651682>

18. Оноприенко Н. Н., Сальникова О. Н., Ашихмин П. С. Инженерная геология: учебное пособие для студентов всех форм обучения направлений подготовки 08.03.01 Строительство, 21.03.02 Землеустройство и кадастры и специальностей 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений, 08.05.02 Строительство, эксплуатация, восстановление и техническое прикрытие автомобильных дорог, мостов и тоннелей, 21.05.01 Прикладная геодезия, 21.05.04 Горное дело, 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей. - Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2021. 118 с. [Электронный ресурс]. — Режим доступа:  
<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2021121614532405700000657047>

19. Оноприенко Н. Н., Сальникова О. Н., Губарев С. А. Расчет физических характеристик грунтов по исходным данным: методические указания к выполнению индивидуального домашнего задания для студентов всех форм обучения направления подготовки 08.03.01 Строительство и специальностей 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений, 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей. - Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2021. 18 с. [Электронный ресурс]. — Режим доступа:

<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2021121614375716100000651080>

20. Сальникова О. Н., Оноприенко Н. Н. Инженерная геология: методические указания для выполнения практических занятий для студентов всех форм обучения направления подготовки 08.03.01 Строительство и специальностей 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений, 08.05.02 Строительство, эксплуатация, восстановление и техническое прикрытие автомобильных дорог, мостов и тоннелей, 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей. Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2021. 22 с. [Электронный ресурс]. — Режим доступа:

<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2021061512335804600000652496>

#### *Нормативная литература.*

ГОСТ 5180-2015 Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик.

ГОСТ 12071-2000 Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов.

ГОСТ 30416-2012 Грунты. Лабораторные испытания. Общие положения.

ГОСТ 25100-2020. Грунты. Классификация.

ГОСТ 21.302-2013 Система проектной документации для строительства. Условные графические обозначения в документации по инженерно-геологическим изысканиям.

СП 47.13330.2016 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96.

СП 11-105-97 Инженерно-геологические изыскания.

#### **6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем**

Электронно-библиотечная система «Лань»	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Официальный сайт компании "КонсультантПлюс"	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
Электронный журнал «Информационный бюллетень – нормирование и стандартизация в строительстве»	<a href="http://www.snip.ru/">http://www.snip.ru/</a>
Система NormaCS	<a href="http://normacs.ru/">http://normacs.ru/</a>
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>
Портал РФФИ	<a href="http://www.rfbr.ru/rffi/ru/">http://www.rfbr.ru/rffi/ru/</a>
Все о геологии – неофициальный сервер геологического факультета МГУ	<a href="http://geo.web.ru/">http://geo.web.ru/</a>
Научная энциклопедия на русском языке	<a href="http://ru.science.wikia.com/">http://ru.science.wikia.com/</a>
Научно-техническая библиотека БГТУ им. В.Г. Шухова	<a href="http://elib.bstu.ru/">http://elib.bstu.ru/</a>

## 7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ<sup>4</sup>

### Изменения по п. 6.1. Материально-техническое обеспечение.

Изложить п. 6.1 в следующей редакции:

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование
2.	Аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель. Мультимедийная установка, экран, доска, компьютерная техника, подключенная к сети интернет и имеющая доступ в электронно-образовательную среду
3.	Лаборатория механики грунтов, оснований и фундаментов	Доска аудиторная, информационные стенды, стенд с образцами пород, прибор уплотнения перед сдвигом УПС-40, прибор сдвиговой ПСД-40, весы точные, прибор компрессионный ПКП-10, шкаф для термических работ, сушильный шкаф, вибростол, индикатор ИЧ-4, прибор КФ-ООН, лабораторный стол, прибор КОН-1, прибор ПР 2, комплекс АСИС «Геотек», камера трехосного сжатия, тип Б 38/76, камера трехосного сжатия тип А 38/76, штамп для проведения полевых испытаний, полигон для проведения практики.
4.	Лаборатория инженерной геологии	Влагомер ВИМС-2, лабораторные весы ВЛР-200, весы торсионные ВТ, весы аптечные ВА-4, шкаф сушильный СНОЛ-2,5/2 м, станок чертёжный, буровой инструмент ручной, пробоотборник и режущие кольца, полевая лаборатория, прибор для определения пористости грунта, прибор набухания грунтов, прибор для размокания грунтов, ультразвуковой прибор, прибор для определения коэффициента фильтрации, балансирный конус.
5.	Зал электронных ресурсов библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель. Компьютерная техника подключенная к сети «Интернет» и имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду
6.	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель. Компьютерная техника, подключенная к сети интернет и имеющая доступ в электронно-образовательную среду

### Изменения по п. 6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Изложить п. 6.2 в следующей редакции:

№	Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки

<sup>4</sup> Заполняется каждый учебный год на отдельных листах

		ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
2	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023
3	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2023г.
4	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
6	nanoCAD	Соглашение №НР-22/220-ВУЗ от 17.02.2022г. Лицензия бессрочная

Рабочая программа утверждена на 2022/2023 учебный год с изменениями, дополнениями.

Протокол № \_\_13\_\_ заседания кафедры от «\_17\_» \_\_05\_\_ 2022 г.

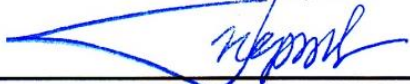
Заведующий кафедрой



Черныш А.С.

подпись, ФИО

Директор института



Перцев В.В.

подпись, ФИО