

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович  
Должность: Проректор по учебной и методической работе  
Дата подписания: 16.10.2023 12:52:29  
Уникальный программный ключ:  
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт  
(технический университет)»

**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по учебной  
и методической работе  
\_\_\_\_\_ Б.В.Пекаревский  
« 30 » апреля 2019 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ**

Направление подготовки

**08.03.01 Строительство**

Направленность программы бакалавриата

**Промышленное и гражданское строительство**

Квалификация

**Бакалавр**

Форма обучения

**Заочная**

**Факультет механический**

**Кафедра инженерного проектирования**

Санкт-Петербург

2019

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Зав. кафедрой инженерного проектирования		профессор Яблокова М.А.

Рабочая программа дисциплины «Инженерная геология и экология» обсуждена на заседании кафедры инженерного проектирования  
протокол от « 22 » 04 2019 № 8

Заведующий кафедрой

М.А.Яблокова

Одобрено учебно-методической комиссией механического факультета  
протокол от « 26 » 04 2019 № 9

Председатель

А.Н.Луцко

## СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Строительство»		М.А. Яблокова
Директор библиотеки		Т.Н. Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		Т.И. Богданова
Начальник учебно-методического управления		С.Н. Денисенко

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	04
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.....	06
3. Объем дисциплины .....	06
4. Содержание дисциплины	
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.....	07
4.2. Формирование индикаторов достижения компетенций .....	07
4.3. Занятия лекционного типа.....	07
4.4. Занятия семинарского типа.....	08
4.4.1. Семинары, практические занятия .....	08
4.4.2. Лабораторные занятия.....	08
4.5. Самостоятельная работа.....	09
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	10
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	10
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....	11
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины .....	12
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	12
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	
10.1. Информационные технологии.....	12
10.2. Программное обеспечение.....	12
10.3. Базы данных и информационные справочные системы.....	12
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	12
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья .....	12

Приложения: 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

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

В результате для освоения образовательной программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
<b>ОПК-1</b> Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	<b>ОПК-1.10</b> Оценка воздействия техногенных факторов на состояние окружающей среды	<b>Знать:</b> основные понятия и определения инженерной экологии (ЗН-1); основные техногенные факторы, влияющие на загрязнение атмосферы, гидросферы, литосферы (ЗН-2); <b>Уметь:</b> определять и классифицировать основные источники загрязнения окружающей среды (У-1); <b>Владеть:</b> методами оценки воздействия техногенных факторов на состояние окружающей среды (Н-1).
<b>ОПК-3</b> Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	<b>ОПК-3.3</b> Оценка инженерно-геологических условий строительства, выбор мероприятий, направленных на предупреждение опасных инженерно-геологическими процессов (явлений), а также защиту от их последствий	<b>Знать:</b> основные задачи инженерной геологии в строительной отрасли (ЗН-3); нормативную базу в области инженерно-геологических изысканий в строительстве (ЗН-4); <b>Уметь:</b> читать геологические разрезы предполагаемой территории строительства (У-2); выбирать мероприятия, направленные на предупреждение опасных инженерно-геологических процессов (явлений) и их последствий (У-3); <b>Владеть:</b> методами оценки инженерно-геологических условий строительства (Н-2).

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
<p><b>ОПК-5</b> Способен участвовать в инженерных изысканиях, необходимых для строительства и реконструкции объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства</p>	<p><b>ОПК-5.4</b> Выбор способа выполнения инженерно-геологических изысканий для строительства</p>	<p><b>Знать:</b> способы выполнения инженерно-геологических изысканий для строительства (ЗН-5);</p> <p><b>Уметь:</b> выбирать способ выполнения инженерно-геологических изысканий для строительства (У-4);</p> <p><b>Владеть:</b> принципами выбора способа выполнения инженерно-геологических изысканий для строительства (Н-3).</p>
	<p><b>ОПК-5.6</b> Выполнение основных операций инженерно-геологических изысканий для строительства</p>	<p><b>Знать:</b> основные приёмы выполнения инженерно-геологических изысканий для строительства (ЗН-6);</p> <p><b>Уметь:</b> выполнять основные операции инженерно-геологических изысканий для строительства (У-5);</p> <p><b>Владеть:</b> навыками выполнения основных операций инженерно-геологических изысканий для строительства (Н-4).</p>

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части (Б1.О.18) и изучается на 2 курсе.

В методическом плане дисциплина опирается на знания, полученные студентами при изучении дисциплин «Химия», «Физика», «Инженерная графика». Полученные в процессе изучения дисциплины «Инженерная геология и экология» знания, умения и навыки могут быть использованы при изучении дисциплин «Основы геотехники», «Основания и фундаменты зданий и сооружений», «Проектирование сооружений для очистки сточных вод и газовых выбросов», «Проектирование сооружений переработки твердых отходов», при прохождении производственной практики, а также при выполнении выпускной квалификационной работы.

## 3. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего, ЗЕ/академ. часов
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b> (зачетных единиц/ академических часов)	<b>4/ 144</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>18</b>
занятия лекционного типа	6
занятия семинарского типа, в т.ч.	12
семинары, практические занятия	12
лабораторные работы	-
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	4
другие виды контактной работы	-
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>117</b>
<b>Форма текущего контроля</b> (Кр, реферат, РГР, эссе)	3 Кр
<b>Форма промежуточной аттестации</b> (КР, КП, зачет, экзамен)	<b>Экзамен / 9</b>

#### 4. Содержание дисциплины.

##### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, академ. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, академ. часы	Формируемые компетенции
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы		
1.	Инженерная геология	2	2	-	40	ОПК-3
2.	Инженерно-геологические изыскания для строительства	2	2	-	40	ОПК-5
3.	Инженерная экология	2	8	-	37	ОПК-1

##### 4.2 Формирование индикаторов достижения компетенций разделами дисциплины

№ п/п	Код индикаторов достижения компетенции	Наименование раздела дисциплины
1.	ОПК-3.3	Инженерная геология
2.	ОПК-5.4, ОПК-5.6	Инженерно-геологические изыскания для строительства
3.	ОПК-1.10	Инженерная экология

##### 4.3. Занятия лекционного типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, академ. часы	Инновационная форма
1	Геология – наука о составе, строении и движениях земной коры. Минералогия и петрография. Классификация и свойства минералов и горных пород. Горные породы как грунты. Характеристики строительных свойств грунтов в связи с происхождением. Опасные геологические процессы: оползни, обвалы, осадки, просадки, набухание, сели, пучение, суффозия, карст, солифлюкция. Техногенез. Сейсмическая активность.	2	

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Иновационная форма
2	Инженерно-геологические изыскания для строительства. Основные методы и инструментальные средства. Построение геологических разрезов по шурфам и буровым скважинам.	2	
3	Концепция инженерной экологии. Основные понятия и принципы. Экологические проблемы промышленности и строительства. Антропогенное воздействие на атмосферу. Характеристика предприятий строительной индустрии с точки зрения их опасности для окружающей воздушной среды. Выбор места строительства объекта. Санитарно-защитные зоны объектов и предприятий. Технические мероприятия по снижению загрязнений воздуха. Организация контроля качества атмосферного воздуха в жилых зонах и вблизи строительных объектов. Ограничение вредных выбросов.	2	

#### 4.4. Занятия семинарского типа.

##### 4.4.1. Практические занятия.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Иновационная форма
1	Изучение породообразующих минералов по образцам, слайдам, цветным фотографиям, учебным видеофильмам.	2	Виртуальная экскурсия в музей минералов и горных пород
1	Изучение главнейших магматических, метаморфических и осадочных горных пород по образцам, слайдам, цветным фотографиям, учебным видеофильмам.	2	Групповая дискуссия после просмотра видеофильма
2	Изучение физических и механических свойств дисперсных грунтов. Построение геологических разрезов по геологической карте и данным бурения.	2	
3	Составление перечня приоритетных загрязнений, подлежащих контролю в городе или населенном пункте. Расчет основных обобщенных показателей качества окружающей воздушной среды в городе, населенном пункте	2	

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Иновационная форма
3	Обработка результатов подфакельных наблюдений за загрязнением атмосферы	2	
3	Основные показатели загрязненности промышленных и бытовых стоков. Методы определения и расчета. Расчет показателей химической и биологической потребности в кислороде.	2	

#### 4.5. Самостоятельная работа обучающихся

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	<p>Основы минералогии. Классификация минералов. Их физические и химические свойства. Происхождение минералов. Их физико-механические свойства. Шкала твердости минералов по Моосу. Спайность и излом. Специфические свойства минералов.</p> <p>Области применения главнейших минералов. Использование их в строительстве.</p> <p>Основы петрографии. Происхождение и классификация горных пород. Магматические горные породы. Метаморфические горные породы. Осадочные породы.</p> <p>Формы залегания магматических горных пород.</p> <p>Применение горных пород в строительстве и других отраслях.</p> <p>Определение стратиграфии и геохронологии. Возраст горных пород. Геохронологическая шкала.</p> <p>Эндогенные геологические процессы. Тектоника. Тектонические движения земной коры. Слоистость и складчатость горных пород.</p> <p>Моноклиналиное залегание горных пород. Флексуры. Антиклинали и синклинали.</p> <p>Разрывные дислокации массивов горных пород.</p> <p>Интрузивный и эффузивный магматизм. Характер извержений вулканов. Поствулканические процессы</p>	40	Кр № 1

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
2	Основные свойства грунтов как среды основания зданий и сооружений. Инженерно-геологическая характеристика основных типов грунтов. Техническое задание на инженерно-геологические изыскания для строительства. Основные методы и инструментальные средства, используемые при инженерно-геологических изысканиях. Геологические карты и разрезы. Содержание отчета по инженерно-геологическим изысканиям.	40	Устный опрос
3	Расчетный метод определения концентраций загрязнений в приземном слое воздуха. Расчет параметров допустимых выбросов в окружающую среду. Основные источники загрязнения гидросферы. Оценка качества водной среды. Регламентация поступления загрязняющих веществ в водные объекты. Антропогенное воздействие на литосферу. Нормирование загрязняющих веществ в почве. Защита почв от загрязнения при строительстве. Инженерно-экологические изыскания для строительства.	37	Кр № 2 Кр № 3

### 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы по дисциплине, включая перечень тем самостоятельной работы, формы текущего контроля по дисциплине и требования к их выполнению размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте: <http://media.technolog.edu.ru>

### 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

Экзамен предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуется вопросами из перечня в Приложении 1.

При сдаче экзамена студент получает три вопроса; время подготовки студента к устному ответу - до 45 мин. Пример варианта вопросов на экзамене:

#### Вариант № 1

1. Цели и задачи инженерно-геологических изысканий для строительства.
2. Осадочные горные породы. Основные признаки и свойств.
3. Влияние строительных конструкций и технологий на окружающую природную среду.

Результаты освоения дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций достигнут пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе – оценка «удовлетворительно».

## **7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины.**

### **а) печатные издания:**

1. Добров, Э.М. Инженерная геология: учебное пособие для вузов / Э. М. Добров. - 2-е изд., стер. - М.: Академия, 2008. - 219 с.
2. Булах, А.Г. Общая минералогия: учебник для вузов / А. Г. Булах, В. Г. Кривовичев, А. А. Золотарёв. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Академия, 2008. - 416 с.
3. Захаров, М.С. Инженерно-геологические и инженерно-геотехнические изыскания для строительства: учебное пособие / М. С. Захаров, Р. А. Мангушев ; Под ред. Р. А. Мангушева. - М. : Изд-во Ассоц. строит. вузов, 2014. - 176 с.
4. Кривошеин, Д.А. Основы экологической безопасности производств: учебное пособие для вузов по направлению "Техносферная безопасность" (квалификация (степень) "бакалавр", "магистр") / Д. А. Кривошеин, В. П. Дмитренко, Н. В. Федотова. - СПб. ; М. ; Краснодар: Лань, 2015. - 336 с.

### **б) электронные учебные издания:**

1. Булах, А.Г. Минералогия: учебник для вузов / А. Г. Булах. - Электрон. текстовые данные. - М.: Академия, 2011. - 288 с. (ЭБ).
2. Общая экология : методические указания / О. Ю. Бегак [и др.]. - Электрон. текстовые данные. - СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2006. - 52 с. (ЭБ).
3. Чувашов, Ю.Н. Управление охраной окружающей среды: учебно-методическое пособие / Ю. Н. Чувашов, Г. К. Ивахнюк. - Электрон. текстовые данные. - СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2009. - 227 с. (ЭБ).
4. Экология: учебное пособие для заочной формы обучения / Г. К. Ивахнюк [и др.]. - Электрон. текстовые дан. - СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2007. - 52 с. (ЭБ).
5. Гребенников, С.Ф. Теоретические основы защиты окружающей среды: учебное пособие. Ч. 1 / С. Ф. Гребенников, Г. К. Ивахнюк, З. В. Капитоненко. - Электрон. текстовые данные. - СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2009. - 159 с. (ЭБ).
6. Ивахнюк, Г.К. Теоретические основы защиты окружающей среды: учебное пособие для заочного отделения. Ч. 2 / Г.К. Ивахнюк, З.В. Капитоненко. - Электрон. текстовые данные. - СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2009. - 128 с. (ЭБ).
7. Антоненков, А.Г. Экологическая экспертиза, ОВОС и сертификация / А. Г. Антоненков ; СПбГТИ(ТУ). Каф. инж. защиты окружающей среды. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2009. - 39 с. (ЭБ).
8. Яблокова, М.А. Составление приоритетного списка загрязняющих веществ, подлежащих контролю в воздухе городов и крупных населенных пунктов: метод. указания/ М.А.Яблокова, С.И.Петров. - СПб.: СПбГТИ (ТУ), 2009. – 24 с. (ЭБ).
9. Яблокова, М.А. Статистическое обобщение данных о загрязнении атмосферного воздуха городов и крупных населенных пунктов: метод. указания/ М.А.Яблокова, С.И.Петров. - СПб.: СПбГТИ (ТУ), 2010. – 20 с. (ЭБ).
10. Яблокова, М.А. Расчетный метод определения концентрации загрязнений в приземном слое воздуха селитебной зоны: метод. указания / М.А.Яблокова, С.И.Петров. - СПб.: СПбГТИ (ТУ), 2009. – 18 с. (ЭБ).
11. Яблокова, М.А. Обработка и обобщение результатов подфакельных наблюдений за состоянием загрязнения атмосферы: метод. указания/ М.А.Яблокова, С.И.Петров - СПб.: СПбГТИ (ТУ), 2010. – 13 с. (ЭБ).

## **8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.**

СП 47.13330.2012 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96. - Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации «Техэксперт». URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200096789>

СП 11-105-97 Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть I. Общие правила производства работ. – Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации «Техэксперт». URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200000255>.

<http://www.bibliotech.ru/> <http://e.lanbook.com/>

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.**

Все виды занятий по дисциплине «Инженерная геология и экология» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

СТП СПбГТИ 040-02. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования;

СТО СПбГТИ 018-2014. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Семинары и практические занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 048-2009. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению.

Планирование времени, необходимого на изучение данной дисциплины, лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Основными условиями правильной организации учебного процесса для студентов является: плановость в организации учебной работы; серьезное отношение к изучению материала; постоянный самоконтроль. На занятия студент должен приходиться, имея знания по уже изученному материалу.

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

### **10.1. Информационные технологии.**

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

чтение лекций с использованием слайд-презентаций;  
взаимодействие с обучающимися посредством ЭОИС.

### **10.2. Программное обеспечение.**

Microsoft Office (Microsoft Excel); MathCAD 14.

### **10.3. Базы данных и информационные справочные системы.**

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс».

## **11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы.**

Для ведения лекционных занятий используется аудитория, оборудованная средствами оргтехники, на тридцать посадочных мест.

Для проведения практических занятий используется компьютерный класс, оборудованный пятнадцатью персональными компьютерами, объединенными в сеть.

## **12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.**

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебные процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для

обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ),  
утвержденным ректором 28.08.2014.

**Фонд оценочных средств  
для проведения промежуточной аттестации по  
дисциплине «Инженерная геология и экология»**

**1. Перечень компетенций и этапов их формирования.**

Индекс компетенции	Содержание <sup>1</sup>	Этап формирования
ОПК-1	<b>Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата</b>	промежуточный
ОПК-3	<b>Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства</b>	промежуточный
ОПК-5	<b>Способен участвовать в инженерных изысканиях, необходимых для строительства и реконструкции объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства</b>	промежуточный

<sup>1</sup> **Жирным шрифтом** выделяется та часть компетенции, которая формируется в ходе изучения данной дисциплины (если компетенция осваивается полностью, то фрагменты не выделяются).



## 2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
<b>ОПК-1.10</b> Оценка воздействия техногенных факторов на состояние окружающей среды	Дает определения основных понятий инженерной экологии (ЗН-1)	Ответы на вопросы № 1-8 к экзамену	Даёт определения основных понятий инженерной экологии с ошибками	Называет правильные экологические термины, но дает их определения нечетко	Правильно называет и объясняет понятия и термины инженерной экологии
	Называет и перечисляет основные техногенные факторы, влияющие на загрязнение атмосферы, гидросферы, литосферы (ЗН-2)	Ответы на вопросы № 9-24 к экзамену	Имеет представление об основных техногенных факторах, влияющих на загрязнение атмосферы, гидросферы, литосферы, но перечисляет их с ошибками	Называет и перечисляет основные техногенные факторы, влияющие на загрязнение атмосферы, гидросферы, литосферы, с помощью наводящих вопросов	Способен самостоятельно правильно перечислить все основные факторы, влияющие на загрязнение атмосферы, гидросферы, литосферы. Может пояснить воздействие каждого из факторов.

	<p><b>Называет и классифицирует</b> основные источники загрязнения окружающей среды (У-1)</p>	<p>Ответы на вопросы № 24-36 к экзамену</p>	<p>Называет и классифицирует основные источники загрязнения окружающей среды с ошибками</p>	<p>Называет и классифицирует основные источники загрязнения окружающей среды с небольшими подсказками преподавателя</p>	<p>Способен самостоятельно правильно назвать и классифицировать основные источники загрязнения окружающей среды</p>
	<p><b>Дает оценку</b> воздействия техногенных факторов на состояние окружающей среды (Н-1)</p>	<p>Ответы на вопросы № 37-48 к экзамену</p>	<p>Дает оценку воздействия техногенных факторов на состояние окружающей среды с ошибками</p>	<p>Дает оценку воздействия техногенных факторов на состояние окружающей среды с наводящими вопросами и подсказками преподавателя</p>	<p>Самостоятельно дает правильную обоснованную оценку воздействия техногенных факторов на состояние окружающей среды</p>

<b>ОПК-3.3</b> Оценка инженерно-геологических условий строительства, выбор мероприятий, направленных на предупреждение опасных инженерно-геологическими процессами (явлений), а также защиту от их последствий	<b>Называет</b> основные задачи инженерной геологии в строительной отрасли (ЗН-3)	Ответы на вопросы № 49-92 к экзамену	Называет основные задачи инженерной геологии в строительной отрасли с ошибками	Называет основные задачи инженерной геологии в строительной отрасли с подсказками экзаменатора	Самостоятельно правильно называет и поясняет задачи инженерной геологии в строительной отрасли
	<b>Перечисляет и приводит примеры</b> нормативных документов в области инженерно-геологических изысканий в строительстве (ЗН-4)	Ответы на вопросы № 49-92 к экзамену	Называет отдельные, но не все, нормативные документы в области инженерно-геологических изысканий в строительстве. Слабо ориентируется в области их применения	Приводит примеры некоторых нормативных документов в области инженерно-геологических изысканий в строительстве. С подсказкой преподавателя называет области их применения	Перечисляет и приводит примеры всех основных нормативных документов в области инженерно-геологических изысканий в строительстве. Самостоятельно называет области их применения
	<b>Поясняет и анализирует</b> карты геологических разрезов предполагаемой территории строительства (У-2)	Ответы на вопросы № 49-92 к экзамену	Поясняет с ошибками карты геологических разрезов предполагаемой территории строительства	Поясняет и анализирует с помощью преподавателя карты геологических разрезов предполагаемой территории строительства	Самостоятельно правильно читает, поясняет и анализирует карты геологических разрезов предполагаемой территории строительства

	<p><b>Выбирает</b> мероприятия, направленные на предупреждение опасных инженерно-геологических процессов (явлений) и их последствий (У-3)</p>	<p>Ответы на вопросы № 49-92 к экзамену</p>	<p>Неуверенно, с ошибками называет мероприятия для предупреждения опасных инженерно-геологических процессов в зоне строительства</p>	<p>С помощью и подсказками предлагает мероприятия для предупреждения опасных инженерно-геологических процессов в зоне строительства</p>	<p>Правильно выбирает и обосновывает мероприятия для предупреждения опасных инженерно-геологических процессов в зоне строительства и их последствий</p>
	<p><b>Демонстрирует</b> владение методами оценки инженерно-геологических условий строительства (Н-2)</p>	<p>Ответы на вопросы № 49-92 к экзамену</p>	<p>Показывает неуверенное владение методами оценки инженерно-геологических условий строительства</p>	<p>Демонстрирует навыки оценки инженерно-геологических условий строительства. Иногда выполняет оценку с ошибками</p>	<p>Демонстрирует уверенные навыки оценки инженерно-геологических условий строительства</p>

<b>ОПК-5.4</b> Выбор способа выполнения инженерно-геологических изысканий для строительства	<b>Называет и описывает</b> способы выполнения инженерно-геологических изысканий для строительства (ЗН-5)	Ответы на вопросы № 93-105 к экзамену	Называет с ошибками и неуверенно описывает способы выполнения инженерно-геологических изысканий для строительства	Правильно перечисляет, но неуверенно описывает способы выполнения инженерно-геологических изысканий для строительства	Безошибочно называет и правильно квалифицированно описывает способы выполнения инженерно-геологических изысканий для строительства
	<b>Выбирает</b> способы выполнения инженерно-геологических изысканий для строительства (У-4)	Ответы на вопросы № 93-105 к экзамену	Путается в выборе способов выполнения инженерно-геологических изысканий для строительства	Правильно выбирает способы выполнения инженерно-геологических изысканий для строительства с подсказками и помощью экзаменатора	Самостоятельно правильно выбирает и обосновывает выбор способов выполнения инженерно-геологических изысканий для строительства
	<b>Демонстрирует навыки</b> обоснованного выбора способов выполнения инженерно-геологических изысканий для строительства	Ответы на вопросы № 93-105 к экзамену	Путается в обосновании выбора способов выполнения инженерно-геологических изысканий для строительства	Демонстрирует навыки обоснованного выбора способов выполнения инженерно-геологических изысканий для строительства, допуская при этом незначительные ошибки	Правильно обосновывает выбор способов выполнения инженерно-геологических изысканий для строительства

<b>ОПК-5.6</b> Выполнение основных операций инженерно-геологических изысканий для строительства	<b>Перечисляет и поясняет суть</b> основных приёмов и операций выполнения инженерно-геологических изысканий для строительства (ЗН-6)	Ответы на вопросы № 106-120 к экзамену	Путается при перечислении основных приёмов выполнения инженерно-геологических изысканий для строительства	Перечисляет и поясняет суть основных приёмов и операций выполнения инженерно-геологических изысканий для строительства с небольшими ошибками	Уверенно, без ошибок перечисляет и поясняет суть основных приёмов и операций выполнения инженерно-геологических изысканий для строительства
	<b>Показывает умение</b> выполнять основные технические приёмы инженерно-геологических изысканий для строительства	Ответы на вопросы № 106-120 к экзамену	Показывает слабое умение выполнять технические приёмы инженерно-геологических изысканий для строительства	Выполняет основные технические приёмы инженерно-геологических изысканий для строительства с небольшими ошибками	Уверенно, без ошибок выполняет основные технические приёмы инженерно-геологических изысканий для строительства
	<b>Демонстрирует</b> навыки выполнения основных операций инженерно-геологических изысканий для строительства	Ответы на вопросы № 106-120 к экзамену	Демонстрирует слабые навыки выполнения основных операций инженерно-геологических изысканий для строительства	Выполняет операции инженерно-геологических изысканий для строительства с подсказками и помощью	Уверенно, без ошибок выполняет операции инженерно-геологических изысканий для строительства

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):

По дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме экзамена, шкала оценивания – балльная («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

### 3 Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации

#### 3.1. Примеры контрольных работ

##### Контрольная работа № 1

Контрольная работа состоит из 11 небольших заданий.

Вариант задания определяется по последней цифре номера зачетной книжки.

##### Задание 1.1

Кратко охарактеризуйте физические свойства и химический состав минералов. Назовите горные породы, в которых они содержатся

Вариант	Минералы	Вариант	Минералы
0	Ортоклаз, лимонит	5	Каолинит, галит
1	Авгит, магнезит	6	Кварц, битовит
2	Доломит, мусковит	7	Гипс, роговая обманка
3	Гидрослюда, опал	8	Оливин, ангидрит
4	Монтмориллонит, тальк	9	Кальцит, плагиоклаз

##### Задание 1.2

Приведите классификацию горных пород по происхождению. Дайте подробную характеристику указанных в таблице горных пород.

Вариант	Группа горных пород
0	Магматические глубинные
1	Магматические излившиеся
2	Метаморфические
3	Осадочные сцементированные
4	Осадочные несцементированные крупноблочные и песчаные
5	Осадочные несцементированные пылеватые и глинистые
6	Осадочные химические
7	Осадочные биохимические карбонатные (известняки, мергели, доломиты)
8	Биогенные (органогенные)
9	Искусственные

##### Задание 1.3

Опишите геологические процессы и явления, методы борьбы с отрицательным влиянием их на инженерно-геологические свойства грунтов или инженерные сооружения.

Вариант	Процесс, явление	Вариант	Процесс, явление
0	Антропогенные процессы	5	Суффозия
1	Водная эрозия	6	Селевые потоки, снежные лавины
2	Склоновые явления	7	Заболачивание
3	Карст	8	Морская абразия
4	Выветривание	9	Сейсмические процессы

#### Задание 1.4

Дайте оценку инженерно-геологических (строительных) свойств четвертичных отложений и структурно-неустойчивых грунтов, а также методы возведения на них зданий и сооружений.

Вариант	Отложения, грунты
Отложения:	
0	Морские
1	Ледниковые
2	Эллювиальные
3	Аллювиальные
4	Делювиальные, проллювиальные
5	Эоловые
Грунты:	
6	Лессовые
7	Торфяные
8	Плывуны
9	Вечномерзлые

#### Задание 1.5

Просеяна проба сухого песка массой 2 кг. Постройте интегральную кривую гранулометрического состава, определите степень неоднородности и тип песчаного грунта по приведенным ниже массам (в граммах) остатков на ситах.

Вариант	Размер отверстий сит, мм							
	10	5	2	1	0,5	0,25	0,10	<0,10
0	10	92	221	240	373	586	372	186
1	10	10	50	143	877	840	140	10
2	30	60	141	169	268	208	1116	88
3	10	10	98	128	225	535	804	270
4	38	126	291	536	516	333	220	20
5	10	10	16	106	196	500	886	356
6	56	152	519	551	534	210	48	10
7	10	136	758	393	365	272	136	10
8	10	10	191	620	512	369	90	278
9	10	10	140	268	285	691	572	104
П	10	42	82	131	175	268	1130	242

### Задание № 1.6

Установите тип и разновидность пылевато-глинистого грунта по приведенным в таблице данным лабораторных испытаний ( $m_1$  - масса бюкса с пробой влажного грунта,  $m_2$  - с пробой высушенного в термостате при  $105^\circ\text{C}$ ,  $m_0$  - пустого бюкса).

Вариант	Масса, г, при определении влажности $W$								
	Естественной $W$			На границе текучести $W_l$			На границе пластичности $W_p$		
	$m_1$	$m_2$	$m_0$	$m_1$	$m_2$	$m_0$	$m_1$	$m_2$	$m_0$
0	45,7	38,1	18,6	36,7	31,2	18,9	46,4	41,2	18,6
1	43,1	38,4	18,6	50,2	41,6	18,2	44,8	40,2	18,3
2	38,5	32,0	19,4	35,9	30,5	17,3	48,4	41,9	17,7
3	39,5	33,9	19,5	49,4	39,7	17,5	42,8	38,7	17,9
4	37,9	34,9	19,1	51,9	45,0	18,6	48,5	44,1	18,4
5	38,6	34,5	17,4	45,9	39,7	20,2	46,2	41,6	17,6
6	46,7	41,6	21,0	46,2	39,7	17,1	51,3	46,5	20,1
7	37,5	33,3	17,2	40,1	33,8	20,0	48,7	43,9	19,7
8	44,9	38,9	18,3	44,8	37,7	17,6	36,6	33,5	18,1
9	40,7	35,3	17,3	44,3	37,2	20,8	36,9	33,6	19,5
II	40,5	35,1	17,6	38,5	31,9	19,1	53,3	46,7	18,0

### Задание 1.7

Установите наименование грунта по данным лабораторных испытаний, приведенным в таблице. Укажите вид грунта по набуханию или просадочности.

Опишите методы строительства на просадочных и набухающих грунтах.

Вариант	Значения влажности			Высота образца грунта, мм	
	$W$	$W_i$	$W_p$	до увлажнения	после увлажнения
0	0,29	0,46	0,27	25,1	27,3
1	0,35	0,39	0,29	25,1	24,3
2	0,33	0,37	0,32	25,1	24,0
3	0,27	0,44	0,23	25,1	26,9
4	0,29	0,41	0,28	25,1	27,5
5	0,42	0,45	0,24	25,1	23,6
6	0,26	0,51	0,29	25,1	28,3
7	0,32	0,38	0,3	25,1	26,4
8	0,33	0,39	0,28	25,1	25,8
9	0,44	0,47	0,28	25,1	23,9
II	0,28	0,44	0,26	25,1	27,6

### Задание 1.9

Перечислите виды работ, входящих в состав инженерно-геологических изысканий. Приведите состав отчета по инженерно-геологическим изысканиям.

### Задание 1.10

Опишите состав дополнительных работ, которые необходимы при изысканиях в районах распространения специфических грунтов и в районах развития опасных геологических процессов.

Вариант	Вид грунта или название процесса
0	Многолетнемерзлые (вечномерзлые) грунты
1	Просадочные грунты
2	Набухающие грунты
3	Органические (биогенные) грунты
4	Засоленные грунты
5	Карстовые процессы
6	Склоновые процессы
7	Процессы переработки берегов рек, озер, морей и водохранилищ
8	Процессы подтопления
9	Искусственные грунты, подрабатываемые территории

### Задание 1.11

Перечислите виды разведочных выработок, используемых при инженерно-геологических изысканиях. Кратко охарактеризуйте способы бурения скважин. Составьте геолого-литологическую колонку (рис.1) скважины, номер которой совпадает с номером вашего варианта.

Номер инженерно-геологического элемента и наименование грунта	Стратиграфический индекс	Мощность слоев по скважинам , м										
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	П
1. Насыпной (песок)	t <sub>IV</sub>	1,5	0,7	-	1,2	1,0	1,8	-	1,7	-	1,6	-
2. Торф средней степен разложения	b <sub>IV</sub>	1,5	1,9	1,3	2,0	0,7	1,3	2,0	1,1	1,8	0,9	1,9
3. По заданию 1.7	f <sub>III</sub>	2,3	2,6	3,2	2,2	4,1	4,7	2,4	3,8	4,1	2,9	3,3
4. Ил суглинистый	a <sub>III</sub>	2,8	0,6	0,4	1,3	0,8	-	1,1	1,0	-	2,3	0,6
5. По заданиям 1.5; 1.6	m <sub>III</sub>	5,4	4,9 <sup>III</sup>	5,0	3,0 <sup>III</sup>	4,5	5,9	5,4	6,0	3,4 <sup>III</sup>	5,4	5,6
6. Известняк	ch <sub>I</sub>	1,4 <sup>III</sup>	-	-	-	-	1,1 <sup>III</sup>	-	1,2 <sup>III</sup>	-	1,0 <sup>III</sup>	0,7 <sup>III</sup>
7. Гипс	ch <sub>I</sub>	-	-	1,5 <sup>III</sup>	-	3,4 <sup>III</sup>	-	0,8 <sup>III</sup>	-	-	-	-

Абсолютная отметка устья: 10,00 Дата бурения: 21.09.04

Номер слоя	Глубина подошвы слоя, м	Мощность слоя, м	Абсолютная отметка подошвы слоя, м	Геолого-литологический разрез	Описание грунтов	Геологический ин-декс	Глубина УГВ
1	1,7	1,7	8,30		Торф средней степени разложения, водонасыщенный	b <sub>IV</sub>	0,30
2	4,8	3,1	5,20		Глина коричневая, мягкопластичная	f <sub>III</sub>	4,80
3	5,2	0,4	4,80		Ил суглинистый серый с прослойками песка	am <sub>III</sub>	
4	10,6	5,4	-0,60		Песок мелкий, плотный, темно-серый, насыщенный водой	m <sub>III</sub>	
5	11,1	0,5	-1,1		Известняк	ch	

Рис. 1. Геолого-литологическая колонка скважины

### Задание 1.11

Приведите основные требования к составу и объему инженерно - геологических изысканий для промышленного и гражданского строительства в соответствии с нормативными документами. Укажите необходимую глубину скважин, их число и расстояние между ними, порядок отбора образцов, число динамических и статических испытаний свай и т.п.

Постройте инженерно-геологический разрез строительной площадки, используя результаты бурения скважин из задания 1.10 и приведенные ниже данные.

Изучив разрез, дайте рекомендации по инженерной подготовке площадки строительства (уплотнение слабых грунтов пригрузкой или их закрепление и т.п.), а также по устройству фундаментов (на естественном основании или сваях, на каких отметках).

Вариант	Скважина	Абсолютная отметка устья, м	Глубина залегания УГВ, м	Расстояние между скважинами, м
0	9	8,23	0,3	30,1
	0	9,14	1,15	49,0
	5	9,35	1,4	
1	4	4,4	2,08	52,4
	1	4,32	2,0	25,6
	7	2,61	0,3	
2	1	10,66	1,61	36,5
	2	10,57	1,54	38,5
	3	10,44	1,41	
3	6	12,35	1,82	44,4
	3	12,6	1,83	22,2
	4	12,73	2,29	
4	3	7,22	0,82	27,7
	4	7,24	0,86	39,4
	5	7,41	0,91	
5	8	13,69	0,45	33,5
	5	14,32	1,52	48,6
	0	13,6	0,79	
6	5	9,42	0,87	37,7
	6	9,28	0,68	31,6
	7	9,01	0,45	
7	1	7,23	1,33	25,9
	7	6,36	0,46	40,8
	6	7,05	0,93	
8	7	5,81	0,56	31,2
	8	5,87	0,57	35,7
	9	5,96	0,55	
9	0	16,79	0,9	29,1
	9	16,38	0,50	39,8
	8	16,17	0,3	

Пример оформления инженерно-геологического разреза показан на рис.2.

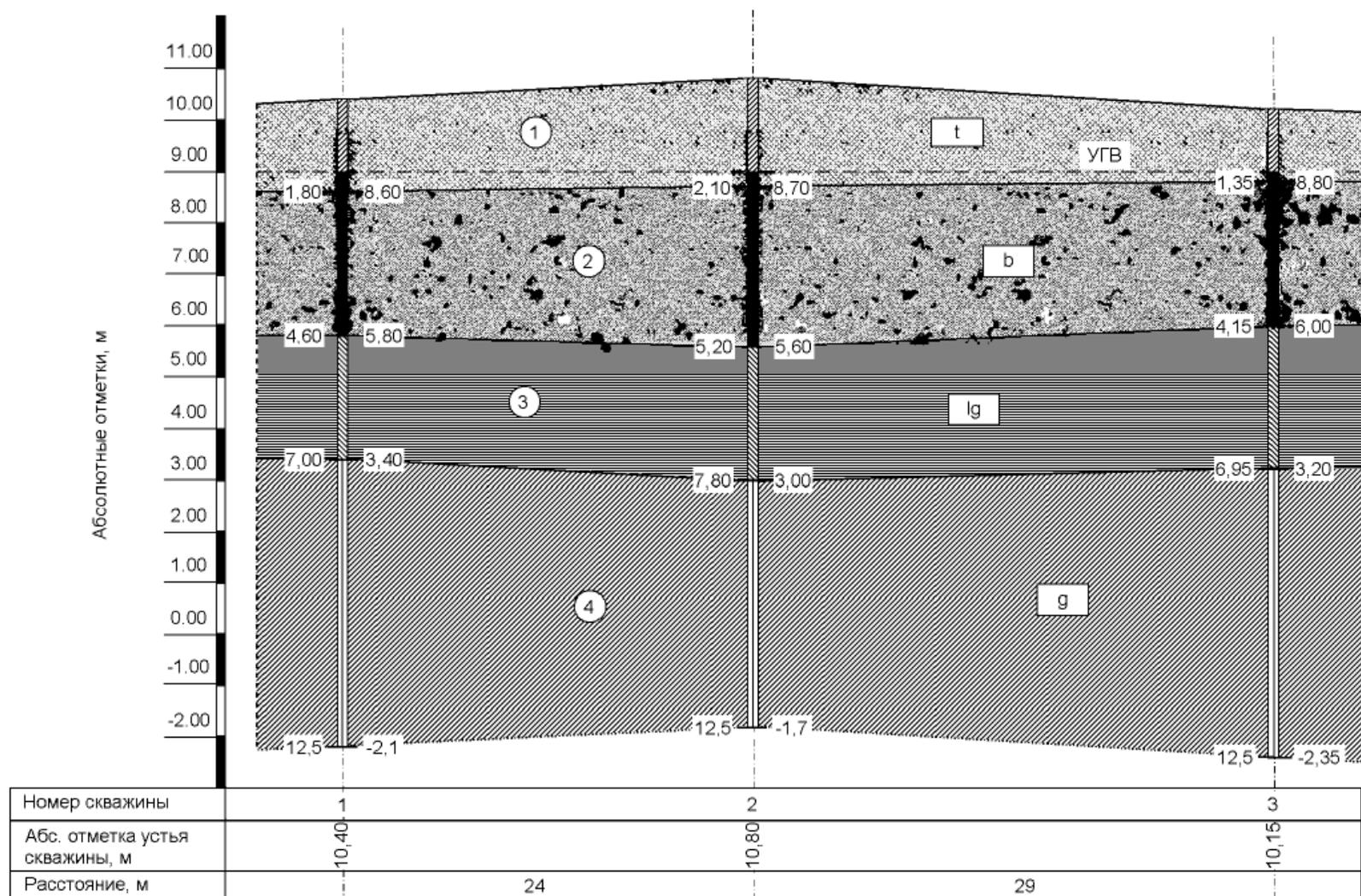


Рис. 2. Инженерно-геологический разрез  $M_{ep} 1:100$ ;  $M_{гор} 1:200$

## Контрольная работа № 2

### Задание 2.1

Составить приоритетный список примесей, подлежащих контролю в одном из городов России, если известны данные инвентаризации промышленных выбросов ( $M$ , тыс.т/год); потенциал загрязнения атмосферы (ПЗА) и коэффициент ее стратификации ( $A$ ); условный радиус города ( $L$ , км) или его площадь ( $S$ , км<sup>2</sup>); средняя высота труб промышленных предприятий ( $H$ , м); ориентировочный расход выбрасываемых в атмосферу газов ( $V$ , м<sup>3</sup>/с); превышение их температуры над температурой окружающей среды ( $\Delta T$ , °C). Значения ПДК и классов опасности выбрасываемых в атмосферу примесей приведены в приложении.

#### Вариант №1

$$A=160; \text{ПЗА}=3,2; L=10 \text{ км}; H=20 \text{ м}; \Delta T < 50^\circ; V=1 \frac{\text{м}^3}{\text{с}}$$

№п/п	Загрязняющие воздух примеси	M, тыс.т/год
1	Азота оксид (NO)	20,0
2	Азота диоксид (NO <sub>2</sub> )	12,2
3	Углерода оксид (CO)	40,0
4	Серы диоксид (SO <sub>2</sub> )	25,0
5	Бензол	0,25
6	Сероуглерод	3,0
7	Стирол	0,60
8	Фенол	0,9

#### Вариант №2

$$A=120; \text{ПЗА}=2,8; L=4 \text{ км}; H=50 \text{ м}; \Delta T > 50^\circ; V=50 \frac{\text{м}^3}{\text{с}}$$

№п/п	Загрязняющие воздух примеси	M, тыс.т/год
1	Азота оксид (NO)	40
2	Азота диоксид (NO <sub>2</sub> )	12
3	Углерода оксид (CO)	80
4	Серы диоксид (SO <sub>2</sub> )	15
5	Анилин	4,0
6	Аммофос	50
7	Хлористый водород	80
8	Диэтиламин	5,0

#### Вариант №3

$$A=120; \text{ПЗА}=2,6; L=8 \text{ км}; H=50 \text{ м}; \Delta T < 50^\circ; V=10 \frac{\text{м}^3}{\text{с}}$$

№п/п	Загрязняющие воздух примеси	M, тыс.т/год
1	Азота оксид (NO)	42
2	Азота диоксид (NO <sub>2</sub> )	13
3	Углерода оксид (CO)	16
4	Серы диоксид (SO <sub>2</sub> )	30
5	Азотная кислота	100
6	Магния оксид	12
7	Железа хлорид	2,5
8	Озон	16

Вариант №4

$$A=200; \text{ПЗА}=3,1; L=6 \text{ км}; H=20 \text{ м}; \Delta T < 50^\circ; V=10 \frac{\text{м}^3}{\text{с}}$$

№п/п	Загрязняющие воздух примеси	М, тыс.т/год
1	Азота оксид (NO)	23
2	Азота диоксид (NO <sub>2</sub> )	8,5
3	Углерода оксид (CO)	8,0
4	Серы диоксид (SO <sub>2</sub> )	11
5	Ацетофенон	0,2
6	Водород цианистый	4,0
7	Гексафторбензол	30
8	Капролактам	20

Вариант №5

$$A=120; \text{ПЗА}=2,5; L=8 \text{ км}; H=50 \text{ м}; \Delta T \geq 50^\circ; V=50 \frac{\text{м}^3}{\text{с}}$$

№п/п	Загрязняющие воздух примеси	М, тыс.т/год
1	Азота оксид (NO)	28,0
2	Азота диоксид (NO <sub>2</sub> )	20,5
3	Углерода оксид (CO)	13,5
4	Серы диоксид (SO <sub>2</sub> )	16
5	Спирт метиловый	20
6	Трихлорэтилен	4,8
7	Формальдегид	1,8
8	Йод	6,0

Вариант №6

$$A=160; \text{ПЗА}=2,9; L=12 \text{ км}; H=100 \text{ м}; \Delta T \geq 50^\circ; V=1200 \frac{\text{м}^3}{\text{с}}$$

№п/п	Загрязняющие воздух примеси	М, тыс.т/год
1	Азота оксид (NO)	53
2	Азота диоксид (NO <sub>2</sub> )	49
3	Углерода оксид (CO)	30
4	Серы диоксид (SO <sub>2</sub> )	100
5	Ангидрид фталевый	8,0
6	Аммония нитрат	80
7	Диэтилртуть	0,12
8	Трикрезол	4,0

Вариант №7

$$A=120; \text{ПЗА}=3,3; L=6 \text{ км}; H=50 \text{ м}; \Delta T < 50^\circ; V=10 \frac{\text{м}^3}{\text{с}}$$

№п/п	Загрязняющие воздух примеси	М, тыс.т /год
1	Азота оксид (NO)	37
2	Азота диоксид (NO <sub>2</sub> )	35
3	Углерода оксид (CO)	21
4	Серы диоксид (SO <sub>2</sub> )	48
5	Белок пыли БВК	0,6
6	Бензин	400
7	Диэтиламин	3,6
8	Кадмия оксид	0,06

Вариант №8

$$A=160; \text{ПЗА}=2,5; L=8 \text{ км}; H=50 \text{ м}; \Delta T^\circ > 50; V=50 \frac{\text{м}^3}{\text{с}}$$

№п/п	Загрязняющие воздух примеси	М, тыс.т /год
1	Азота оксид (NO)	40
2	Азота диоксид (NO <sub>2</sub> )	12
3	Углерода оксид (CO)	80
4	Серы диоксид (SO <sub>2</sub> )	50
5	Натрия сульфат	4,0
6	Никель	0,4
7	Пентафторбензол	25
8	Сероводород	10,0

Вариант №9

$$A=200; \text{ПЗА}=3,2; S=314 \text{ км}^2; H=100 \text{ м}; \Delta T < 50^\circ; V=10 \frac{\text{м}^3}{\text{с}}$$

№п/п	Загрязняющие воздух примеси	М, тыс.т/год
1	Азота оксид (NO)	26
2	Азота диоксид (NO <sub>2</sub> )	29
3	Углерода оксид (CO)	80
4	Серы диоксид (SO <sub>2</sub> )	102
5	Барий углекислый	0,4
6	Бензол	0,5
7	Водород хлористый	1,0
8	Фенол сланцевый	2,5

Вариант №10

$$A=120; \text{ПЗА}=3,0; S=78,5 \text{ км}^2; H=20 \text{ м}; \Delta T < 50^\circ; V=1 \frac{\text{м}^3}{\text{с}}$$

№п/п	Загрязняющие воздух примеси	М, тыс. т/год
1	Азота оксид (NO)	41,0
2	Азота диоксид (NO <sub>2</sub> )	21,0
3	Углерода оксид (CO)	50,0
4	Серы диоксид (SO <sub>2</sub> )	49,0
5	Водород мышьяковистый	0,09
6	Диэтилкетон	2,0
7	Зола сланцевая	30,0
8	Изобутилацетат	4,5

## Задание 2.2

Оцените уровень загрязнения воздуха города по комплексному индексу загрязнения атмосферы пятью приоритетными веществами и сравните его со средним уровнем загрязнения атмосферы в городах Российской Федерации, если среднегодовые концентрации загрязнений в городе составили (смотри таблицу к заданию 1.2):

Таблица к заданию 1.2

№ вар-та	Среднегодовая концентрация примеси, мг/м <sup>3</sup>							
	NO <sub>2</sub>	NO	SO <sub>2</sub>	CO	NH <sub>3</sub>	Cl <sub>2</sub>	Со(мет.)	Фенол
1	0,03	0,02	0,10	3,1	0,05	0,01	0,0001	0,004
2	0,04	0,03	0,11	3,2	0,06	0,02	0,0002	0,008
3	0,05	0,04	0,12	3,3	0,07	0,04	0,0003	0,012
4	0,06	0,05	0,01	3,4	0,08	0,05	0,0004	0,001
5	0,07	0,06	0,02	3,5	0,09	0,06	0,0005	0,002
6	0,08	0,07	0,03	3,6	0,10	0,07	0,0006	0,004
7	0,02	0,08	0,04	3,7	0,11	0,08	0,0007	0,005
8	0,03	0,09	0,05	3,8	0,12	0,09	0,0008	0,006
9	0,04	0,10	0,06	3,9	0,11	0,08	0,0009	0,007
10	0,05	0,11	0,07	4,0	0,10	0,07	0,0011	0,008
11	0,06	0,12	0,08	4,1	0,09	0,06	0,0012	0,009
12	0,07	0,01	0,09	4,2	0,08	0,05	0,0013	0,008
13	0,08	0,02	0,10	4,3	0,07	0,04	0,0014	0,007
14	0,09	0,03	0,11	4,4	0,06	0,02	0,0015	0,006
15	0,10	0,04	0,12	4,5	0,05	0,01	0,0016	0,005
16	0,01	0,05	0,13	4,6	0,04	0,02	0,0017	0,004
17	0,02	0,06	0,14	4,7	0,03	0,04	0,0018	0,002
18	0,03	0,07	0,15	4,8	0,02	0,05	0,0019	0,004
19	0,04	0,08	0,12	4,9	0,01	0,06	0,0020	0,006
20	0,05	0,09	0,09	5,0	0,02	0,07	0,0021	0,009
21	0,06	0,10	0,07	5,1	0,03	0,08	0,0022	0,010
22	0,07	0,11	0,05	5,2	0,05	0,09	0,0023	0,011
23	0,08	0,12	0,03	5,3	0,06	0,10	0,0024	0,001
24	0,09	0,14	0,02	5,4	0,07	0,11	0,0025	0,002

### Задание 2.3

Рассчитать возможную максимальную концентрацию загрязнения в приземном слое воздуха и расстояние от источника до места, где она ожидается. Определить концентрацию загрязнения на расстоянии 0,5 км от источника и на расстоянии в км, равном номеру варианта. Оценить предельно допустимый выброс (ПДВ) загрязнения источником и максимально допустимую концентрацию вредного вещества в газовой смеси, выбрасываемой в атмосферу из очистных сооружений предприятия.

Таблица к заданию 1.3

№ вар.	Вид загрязнения	A	M, г/с	H, м	V, м <sup>3</sup> /с	D, м	ΔT, °C
1	Аммиак	120	20	20	0,5	0.5	50
2	Сажа	160	10	30	2	0.7	60
3	СО	200	150	40	3	0.85	70
4	Бензин	240	200	50	4	1.0	80
5	Бензол	120	250	60	5	1.5	100
6	Дихлорэтан	160	300	70	1	0.5	50
7	Трихлорэтилен	200	50	80	2	0.7	60
8	Аммиак	240	25	90	3	0.9	70
9	Сажа	120	15	100	4	1.1	80
10	СО	160	100	20	5	1.5	90

### Контрольная работа № 3

#### Задание 3.1.

Определить теоретическое значение химического потребления кислорода (ХПК) в мгО<sub>2</sub>/л для сточной воды, содержащей:

№ варианта	ЗАГРЯЗНЕНИЯ
1	0,8 г/л акриламида $\text{CH}_2=\text{CHCONH}_2$
2	0,3 г/л акриловой кислоты $\text{CH}_2=\text{CHCO}_2\text{H}$
3	1,5 г/л акрилонитрила $\text{CH}_2=\text{CHCN}$
4	1,3 г/л ацетона $(\text{CH}_3)_2\text{CO}$
5	1,1 г/л бензофенона $\text{C}_6\text{H}_5\text{COC}_6\text{H}_5$
6	1,45 г/л глутаминовой кислоты $\text{CO}_2\text{H}(\text{CH}_2)_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{CO}_2\text{H}$
7	0,01 моль/л диметилформаида $\text{HCON}(\text{CH}_3)_2$
8	0,02 моль/л изопропилового спирта $(\text{CH}_3)_2\text{CHOH}$
9	1 г/л лизина $\text{H}_2\text{N}(\text{CH}_2)_4\text{CH}(\text{NH}_2)\text{CO}_2\text{H}$
0	0,9 г/л метиламина $\text{CH}_3\text{NH}_2$

### Задание 3.2.

Удовлетворяет ли санитарное состояние водоёма нормативным требованиям, если его вода содержит:

№ варианта	Вредные примеси
1	1 мг/л полиакриламида; 0,01 мг/л свинца; 0,5 мг/л кобальта
2	0,4 мг/л железа; 0,2 мг/л нефти
3	0,07 мг/л хлорбензола; 0,01 мг/л формальдегида
4	0,4 мг/л дихлорэтана; 4 мг/л $CCl_4$ ; 0,1 мг/л цинка
5	0,06 мг/л $H_2S$ ; 0,5 мг/л капролактама; 0,02 мг/л бензина
6	0,01 мг/л анилина; 0,4 мг/л бензола; 0,01 мг/л тетраэтилсвинца
7	0,1 мг/л пиридина; 0,2 мг/л $CCl_4$ ; 0,5 мг/л $H_2S$ ;
8	8 мг/л нитратов; 0,001 мг/л ртути
9	0,008 мг/л кадмия; 0,5 мг/л кобальта
0	0,07 мг/л скипидара; 0,05 мг/л нефти

### Задание 3.3.

Определить необходимую степень очистки сточной воды предприятия по показателю  $BPK_{полн}$ , если известны: объемный расход сбрасываемых в реку стоков  $V_{ст}$ ; среднесуточный расход воды в реке  $V_{вод}$ ; коэффициент смешения воды водоема со сточными водами в расчетном створе  $a$ ;  $BPK_{полн}$  (мг $O_2$ /л) речной воды ( $BPK_p$ );  $BPK_3$  и  $BPK_6$  (мг $O_2$ /л) сточной воды по данным анализов заводской лаборатории. Место сброса сточных вод расположено на расстоянии  $l$  от пункта водопользования. Средняя скорость течения воды в реке  $w$ . Константа скорости потребления кислорода для речной воды  $k_p = 0,04 \text{ сут}^{-1}$ .

№ варианта	$BPK_3$	$BPK_6$	$BPK_p$	Назна-чение водоема	$V_{вод}$ , м <sup>3</sup> /сут	$V_{ст}$ , м <sup>3</sup> /сут	$a$	$L$ , км	$w$ , м/с
1	500	800	2	культ.-быт.	$2 \cdot 10^5$	10000	0,9	10	0,05
2	500	750	1	хоз.-пит.	$2 \cdot 10^6$	20000	0,7	12	0,07
3	500	700	2	культ.-быт.	$3 \cdot 10^5$	3000	0,4	8	0,08
4	1500	1700	1	хоз.-пит.	$7 \cdot 10^5$	4000	1,0	5	0,1
5	1300	1700	4	культ.-быт.	$5 \cdot 10^6$	50000	0,9	6	0,06
6	2000	2800	1	хоз.-пит.	$1 \cdot 10^6$	6000	0,8	11	0,09
7	2000	3200	2	культ.-быт.	$2 \cdot 10^6$	7000	0,6	13	0,05
8	4000	5500	2	хоз.-пит.	$3 \cdot 10^6$	18000	0,9	17	0,04
9	6000	8500	2	культ.-быт.	$2 \cdot 10^6$	9000	1,0	4	0,05

10	3000	4500	1	хоз.-пит.	$2 \cdot 10^6$	8500	0,8	7	0,06
----	------	------	---	-----------	----------------	------	-----	---	------

### 3.2 Экзаменационные вопросы

#### а) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ОПК-1:

1. Понятия о биосфере, ноосфере, экологии.
2. Понятие об инженерной (промышленной) экологии.
3. Экологическая ситуация в России и в мире. Основные проблемы в области охраны окружающей природной среды.
4. Региональные экологические проблемы Санкт-Петербурга и Ленинградской области.
5. Экологические проблемы строительной отрасли.
6. Понятие об устойчивом экологическом развитии.
7. Экологическая политика государства.
8. Нормативно-правовое регулирование качества окружающей природной среды при осуществлении строительства.
9. Обеспечение экологической безопасности при осуществлении строительной деятельности.
10. Влияние строительных конструкций и технологий на природу.
11. Критерии состояния окружающей среды.
12. Меры по обеспечению экологической безопасности в строительстве.
13. Экологический и социально-экологический мониторинг строительной деятельности.
14. Методы контроля качества атмосферного воздуха.
15. Охрана атмосферного воздуха от загрязнения.
16. Методы контроля качества воды.
17. Охрана и рациональное использование водных ресурсов.
18. Методы контроля загрязненности почв и грунтов.
19. Охрана почв и геологической среды.
20. Защита от вредного воздействия физических факторов.
21. Защита окружающей среды в период строительства.
22. Производственный экологический контроль, порядок его организации, отчетность.
23. Оценка воздействия строительства на окружающую среду (ОВОС).
24. Понятие о государственной экологической экспертизе.
25. ОВОС: цель, задачи, принципы, область применения.
26. Участники и исполнители ОВОС.
27. Порядок проведения оценки воздействия строительства на окружающую среду.
28. Государственная экологическая экспертиза проектов промышленного строительства.
29. Государственная экологическая экспертиза проектов жилого строительства.
30. Общественная экологическая экспертиза.
31. Градостроительство и окружающая природная среда.
32. Урбанизация современного общества и экология.
33. Экологические основы градостроительного проектирования.

34. Характеристика природной среды территории в градостроительной документации.
35. Микроклиматические условия строительства.
36. Загрязнение городской среды и мероприятия по оптимизации экологических условий.
37. Охрана памятников истории и культуры от негативного влияния строительства.
38. Санитарно-защитные зоны.
39. Охрана окружающей среды от загрязнения отходами.
40. Расчет рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере, высоты труб и предельно допустимых выбросов от одиночных стационарных источников загрязнения атмосферы.
41. Расчетный метод определения концентрации загрязнений в приземном слое воздуха селитебной зоны.
42. Экологические проблемы мегаполисов и промышленных агломераций.
43. Экологические аспекты благоустройства жилых территорий в крупных городах России.
44. Экологическая оценка современных типов городской жилой застройки.
45. Формирование экологически безопасной жилой среды малоэтажной застройки.
46. Исходные данные для получения экологических условий и требований при проектировании объектов строительства.
47. Требования к порядку разработки и составу раздела «Охрана окружающей среды» при проектировании объектов строительства.
48. Экологически чистые строительные материалы.

**б) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ОПК-3:**

49. Инженерная геология, ее задачи и содержание.
50. Инженерная геология как наука о рациональном использовании и охране геологической среды.
51. Общие сведения геологическом строении Земли.
52. Минералы и горные породы. Процессы их образования, классификации, основные свойства.
53. Классификация горных пород. Признаки глубинных и излившихся горных пород.
54. Магматические горные породы.
55. Классификация обломочных и осадочных пород.
56. Осадочные горные породы. Основные признаки и свойства.
57. Обломочные горные породы. Основные признаки и свойства.
58. Метаморфические горные породы. Основные признаки и свойства.
59. Первичные формы залегания горных пород.
60. Основы геохронологии. Абсолютный и относительный возраст горных пород.
61. Геохронологическая шкала.
62. Тектонические нарушения формы залегания осадочных пород. Тектонические движения и дислокации.
63. Сейсмические явления. Землетрясения.

64. Многомерзлотные грунты. Их распространение и свойства.
65. Механическая суффозия.
66. Озерно-болотные отложения. Происхождение и распространение. Свойства.
67. Ледниковые и водно-ледниковые отложения. Образование, распространение, свойства.
68. Особенность лессовых грунтов. Образование, распространение, свойства.
69. Строительная классификация грунтов.
70. Использование физических показателей в классификации грунтов.
71. Геологические карты и разрезы.
72. Подземные воды. Виды воды в грунтах.
73. Виды подземных вод по условиям залегания.
74. Что называется водоносным горизонтом ? Что такое верховодка?
75. Грунтовые воды. Формы залегания состав режим. Отображение на геологических разрезах и гидрогеологических картах.
76. Межпластовые напорные и безнапорные воды.
77. Закономерности движения подземных вод.
78. Состав подземных вод.
79. Экзогенные процессы. Выветривание и элювий.
80. Геологическая работа атмосферных вод.
81. Геологическая работа рек и аллювиальные отложения.
82. Геологическая деятельность морей и морские отложения.
83. Озера и озерные отложения.
84. Болота и болотные отложения. Строительная оценка болот.
85. Геологическая работа ледников и ледниковые отложения.
86. Геологическая работа ветра и золовые отложения.
87. Геологическая деятельность человека. Техногенные отложения.
88. Объемные деформации грунтов. Просадки, осадки, усадки, набухание и пучение.
89. Оползни и другие процессы на склонах.
90. Карст. Формы карста.
91. Значение карста при оценке строительной площадки.
92. Плывуны. Меры борьбы с ними.

**в) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ОПК-5:**

93. Цели и задачи инженерно-геологических изысканий для строительства
94. Состав технического задания на проведение инженерно-геологических изысканий для строительства.
95. Содержание программы инженерно-геологических изысканий для строительства.
96. Средства измерений, используемые для производства инженерно-геологических изысканий.
97. Состав инженерно-геологических изысканий для строительства. Общие технические требования.
98. Сбор и обработка материалов изысканий и исследований прошлых лет.
99. Рекогносцировочное обследование территории.

100. Маршрутные наблюдения.
101. Проходка горных выработок.
102. Геофизические исследования при инженерно-геологических изысканиях.
103. Полевые исследования грунтов.
104. Гидрогеологические исследования.
105. Стационарные наблюдения для изучения динамики развития опасных геологических процессов.
106. Лабораторные исследования грунтов.
107. Обследование грунтов оснований фундаментов существующих зданий и сооружений.
108. Камеральная обработка полученных материалов.
109. Инженерно-геологические изыскания для разработки предпроектной документации.
110. Инженерно-геологические съёмки.
111. Инженерно-геологические изыскания для разработки проекта строительства предприятий, зданий и сооружений.
112. Инженерно-геологические изыскания для разработки рабочей документации.
113. Инженерно-геологические изыскания в период строительства, эксплуатации и ликвидации предприятий, зданий и сооружений.
114. Виды, глубины и назначение горных выработок при инженерно-геологических изысканиях.
115. Способы и разновидности бурения скважин при инженерно-геологических изысканиях.
116. Цели и методы геофизических исследований при инженерно-геологических изысканиях.
117. Виды лабораторных определений физико-механических свойств грунтов при инженерно-геологических изысканиях.
118. Построение геологических разрезов по геологической карте и данным бурения.
119. Содержание отчета по инженерно-геологическим изысканиям.
120. Анализ факторов возникновения опасных геологических процессов по материалам инженерно-геологических изысканий

При сдаче экзамена, студент получает три вопроса из перечня, приведенного выше. Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 45 мин.

#### **4. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СПб ГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКДВ Порядок проведения зачетов и экзаменов.