



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Водопользования и экологии

УТВЕРЖДАЮ
Начальник учебно-методического управления

«29» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Гидрогеология

направление подготовки/специальность 35.03.10 Ландшафтная архитектура

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Ландшафтная архитектура

Форма обучения очная

Санкт-Петербург, 2023

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины являются: ознакомление студентов с основами гидрогеологии, с условиями залегания и распространения подземных вод, особенностями их движения и химического состава, развитие у студентов навыков выполнения гидрогеологических расчетов и построений, освоение расчетов для проектирования дренажных систем.

Задачи дисциплины: обеспечение студентов необходимым объемом теоретических и практических навыков в области образования и движения подземных вод, которые являются основой для ряда дисциплин профильной направленности.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения ОПОП
ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-1.1 Применяет основные законы математических и естественных наук для решения стандартных задач в области ландшафтной архитектуры	знает основные положения статики и динамики жидкости умеет использовать математические зависимости для расчета гидромеханических явлений и процессов при решении прикладных задач владеет методикой гидрогеологических расчетов движения подземных вод
ПК-1 Способен участвовать в проведении предпроектных исследований и подготовке данных для разработки разделов проектной документации на объекты ландшафтной архитектуры	ПК-1.1 Осуществляет сбор и анализ информации профессионального содержания, исходных данных задания на проектирование, опыта проектирования аналогичных объектов	знает гидрогеологические характеристики, выступающие в качестве исходных данных для проектирования умеет осуществлять сбор и анализ гидрогеологических характеристик владеет навыком осуществления сбора и анализа гидрогеологических характеристик
ПК-1 Способен участвовать в проведении предпроектных исследований и подготовке данных для разработки разделов проектной документации на объекты ландшафтной архитектуры	ПК-1.2 Применяет различные виды и методы проведения исследований (анализа территории, натурных обследований) в проектировании объектов ландшафтной архитектуры	знает методы получения гидрогеологических характеристик умеет применять методы получения гидрогеологических характеристик владеет навыком применения методов получения гидрогеологических характеристик

3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.О.17 основной профессиональной образовательной программы 35.03.10 Ландшафтная архитектура и относится к обязательной части учебного плана.

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Геодезия и картография	ПК-1.2, ОПК-2.1

2	Высшая математика	ОПК-1.1, УК-2.1, УК-2.3, УК-2.4
---	-------------------	---------------------------------

Геодезия и картография

знать - системы координат и высот, элементы содержания топографических карт и планов;

уметь - пользоваться масштабом при измерении и откладывании отрезков на топографических картах и планах и определять по карте формы рельефа, решать задачи с горизонталями, составлять

профиль местности в любом направлении;

владеть - способами изображения рельефа местности на топографических картах и планах.

Высшая математика

знать - основы дифференциального и интегрального исчисления;

уметь - применять методы дифференциального и интегрального исчисления;

владеть - решением дифференциальных уравнений.

Химия

знать - номенклатуру неорганических соединений, химические свойства элементов и их соединений, растворы и процессы, протекающие в водных растворах; основные начала термодинамики и термохимии.

уметь - рассчитывать термодинамические функции состояния системы, тепловые эффекты химических процессов, равновесные концентрации продуктов реакции и исходных веществ;

владеть - методом интерпретации рассчитанных значений термодинамических функций и на их основе прогнозировать протекание химических процессов.

№ п/п	Последующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Ландшафтное строительство	ПК-2.6, ПК-1.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.4
2	Управление объектами ландшафтной архитектуры	ПК-2.6, ПК-3.1, ПК-3.3, ПК-3.4
3	Основы реставрации объектов ландшафтной архитектуры	ПК-1.1, ПК-1.2

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов	Из них часы на практическую подготовку	Семестр
			4
Контактная работа	32		32
Лекционные занятия (Лек)	16	0	16
Практические занятия (Пр)	16	0	16
Иная контактная работа, в том числе:			
консультации по курсовой работе (проекту), контрольным работам (РГР)			
контактная работа на аттестацию (сдача зачета, зачета с оценкой; защита курсовой работы (проекта); сдача контрольных работ (РГР))			
контактная работа на аттестацию в сессию (консультация перед экзаменом и сдача			
Часы на контроль	4		4
Самостоятельная работа (СР)	36		36
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)			
часы:	72		72
зачетные единицы:	2		2

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по разделам (темам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Тематический план дисциплины (модуля)

№	Разделы дисциплины	Семестр	Контактная работа (по учебным занятиям), час.						СР	Всего, час.	Код индикатора достижения компетенции
			лекции		ПЗ		ЛР				
			всего	из них на практическую подготовку	всего	из них на практическую подготовку	всего	из них на практическую подготовку			
1.	1 раздел. Общая гидрогеология										
1.1.	Введение в дисциплину. Основные понятия	4	2						2	ОПК-1.1	
1.2.	Классификация и химический состав подземных вод	4	2		2				4	ОПК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2	
1.3.	Виды подземных вод	4	2					10	12	ОПК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2	
2.	2 раздел. Гидрогеологические изыскания										
2.1.	Основы динамики подземных вод	4	2		4				6	ОПК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2	
2.2.	Гидрогеологические параметры и методы их определения	4	2		2			4	8		
3.	3 раздел. Инженерные расчеты										
3.1.	Расчет притока подземных вод	4	2		6			10	18	ОПК-1.1	
3.2.	Режим подземных вод. Использование и охрана подземных вод.	4	2						2	ОПК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2	
3.3.	Расчет и проектирование трубчатого дренажа	4	2		2			12	16	ОПК-1.1	
4.	4 раздел. Контроль										
4.1.	Зачет	4							4	ОПК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2	

5.1. Лекции

№ разд	Наименование раздела и темы лекций	Наименование и краткое содержание лекций
1	Введение в дисциплину. Основные понятия	Введение в дисциплину. Основные понятия. Основные исторические этапы развития практического опыта и теоретических знаний в гидрогеологии. Основные ученые, которые внесли вклад в становлении гидрогеологии как науки. Определение науки. Основные направления хозяйственной деятельности, которые

		затрагивает гидрогеология. Место науки в учебном процессе. Основные разделы гидрогеологии. Предмет и задачи дисциплины. Гидросфера. Круговорот воды в природе. Водный баланс земного шара и отдельных районов суши. Виды воды в горных породах. Свойства горных пород по отношению к воде.
2	Классификация и химический состав подземных вод	Классификация и химический состав подземных вод Классификация подземных вод по происхождению. Классификация подземных вод по условиям залегания. Химический состав подземных вод. Процессы, определяющие химический состав подземных вод. Оценка пригодности подземных вод для целей водоснабжения, обводнения пастбищ и орошения. Оценка агрессивности свойств подземных вод.
3	Виды подземных вод	Виды подземных вод Грунтовые воды. Условия образования грунтовых вод и связь грунтовых вод с реками и напорными водами. Грунтовые воды в различных геоморфологических и климатических условиях. Артезианские воды. Подземные воды в трещиноватых и закарстованных породах. Подземные воды в районах многолетней мерзлоты. Родники. Классификация родников.
4	Основы динамики подземных вод	Основы динамики подземных вод Общие понятия. Линейный закон фильтрации. Нелинейный закон фильтрации. Определение направления и скорости движения подземных вод.
5	Гидрогеологические параметры и методы их определения	Гидрогеологические параметры и методы их определения Коэффициент проницаемости. Коэффициент фильтрации. Коэффициент водоотдачи. Водопроницаемость. Коэффициент уводнепроводимости. Одиночные откачки. Кустовые откачки. Опытные -эксплуатационные откачки. Метод наливов в шурфы. Метод опытных нагнетаний. Экспресс-методы.
6	Расчет притока подземных вод	Расчет притока подземных вод Расход плоского потока. Расход скважины. Дебит совершенной скважины. Дебит несовершенной скважины. Расход поглощающей скважины. Расход дрены. Зависимость дебита скважин от понижения уровня. Взаимодействие водозаборных скважин.
7	Режим подземных вод. Использование и охрана подземных вод.	Режим подземных вод. Использование и охрана подземных вод. Факторы, обуславливающие режим подземных вод. Естественные режимы подземных вод. Нарушенные режимы подземных вод. Баланс грунтовых вод. Баланс грунтовых вод.
8	Расчет и проектирование трубчатого дренажа	Расчет и проектирование трубчатого дренажа Типы дренажей. Исходные данные для проектирования дренажей. Сооружения и трубопроводы дренажных систем. Расчет.

5.2. Практические занятия

№ разд	Наименование раздела и темы практических занятий	Наименование и содержание практических занятий
2	Классификация и химический состав подземных вод	Обработка результатов химического анализа воды. Оценка пригодности воды для хозяйственно-питьевого водоснабжения. Оценка агрессивности подземных вод Весовая, эквивалентная и процент-эквивалентная форма химического анализа воды. Погрешность анализа. Классификация воды по минерализации. Жесткость воды и классификация воды по

		общей жесткости. Формула Курлова. Оценка пригодности воды для питья и оценка степени ее агрессивности.
4	Основы динамики подземных вод	Основной закон фильтрации подземных вод и его приложения Решение задач на закон Дарси
4	Основы динамики подземных вод	Построение карт гидро- и пьезоизогипс. Построение карт гидро- и пьезоизогипс аналитическим и графическим интерполированием. Определение направления движения подземных вод.
5	Гидрогеологические параметры и методы их определения	Методы лабораторного определения коэффициента фильтрации Определение коэффициента фильтрации при исследовании грунтов для строительства.
6	Расчет притока подземных вод	Расчет притока воды в строительные котлованы Решение задач по определению расхода грунтовых в строительный котлован.
6	Расчет притока подземных вод	Расчет притока воды в скважину Решение задач по определению расхода воды в совершенную скважину, несовершенную скважину, дренаю.
6	Расчет притока подземных вод	Взаимодействие водопонижающих скважин Определение дебита взаимодействующих скважин.
8	Расчет и проектирование трубчатого дренажа	Гидравлический расчет горизонтального дренажа Определение величины притока. Определение диаметра и глубины заложения и уклона участков самотечного трубопровода.
8	Расчет и проектирование трубчатого дренажа	Выполнение проекта дренажа Оформление плана прокладки дренажных трубопроводов. Построение профиля магистрального трубопровода. Оформление основных узлов.

5.3. Самостоятельная работа обучающихся

№ разд	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
3	Виды подземных вод	Освоение теоретического материала, оформление задачи и подготовка к устной защите. Проработка теоретического материала по конспектам лекций и рекомендуемым источникам, оформление расчетов для задачи по определению химического состава воды, подготовка к устной защите.
5	Гидрогеологические параметры и методы их определения	Освоение теоретического материала, оформление задач и подготовка к устной защите. Проработка теоретического материала по конспектам лекций и рекомендуемым источникам, оформление задач по основам динамики подземных вод и гидрогеологическим параметрам, подготовка к устной защите.
6	Расчет притока подземных вод	Освоение теоретического материала, оформление расчетно-графической работы и подготовка к устной защите. Проработка теоретического материала по конспектам лекций и рекомендуемым источникам, оформление задач по расчету притока воды в котлован и в скважину, расчета взаимодействия водопонижающих скважин.
8	Расчет и проектирование трубчатого дренажа	Освоение теоретического материала, оформление расчетно-графической работы. Проработка теоретического материала по конспектам лекций и рекомендуемым источникам, оформление расчетно-графической работы по расчету и проектированию дренажа, подготовка к устной защите

6. Методические материалы для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Программой дисциплины предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал, практических занятий, предполагающих закрепление изученного материала и формирование у обучающихся необходимых знаний, умений и навыков. Кроме того, важнейшим этапом изучения дисциплины является самостоятельная работа обучающихся с использованием всех средств и возможностей современных образовательных технологий.

В объем самостоятельной работы по дисциплине включается следующее:

- изучение теоретических вопросов по всем темам дисциплины с использованием рекомендуемой литературы и интернет-ресурсов;
- подготовка к практическим занятиям;
- решение задач и выполнение расчетно-графической работы;
- подготовка к зачету.

При подготовке к практическим занятиям и в рамках самостоятельной работы по изучению дисциплины обучающимся необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники;
- выполнить практические задания в рамках изучаемой темы;
- подготовить отчеты по выполненным работам;
- подготовиться к защите выполненных работ;
- подготовиться к промежуточной аттестации.

7. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (модуля)	Код и наименование индикатора контролируемой компетенции	Вид оценочного средства
1	Введение в дисциплину. Основные понятия	ОПК-1.1	Устный опрос или тест
2	Классификация и химический состав подземных вод	ОПК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2	Решение задач
3	Виды подземных вод	ОПК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2	Устный опрос или тест
4	Основы динамики подземных вод	ОПК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2	Решение задач
5	Гидрогеологические параметры и методы их определения		Устный опрос или тест
6	Расчет притока подземных вод	ОПК-1.1	Решение задач
7	Режим подземных вод. Использование и охрана подземных вод.	ОПК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2	Устный опрос или тест
8	Расчет и проектирование трубчатого дренажа	ОПК-1.1	Расчетно-графическая работа
9	Зачет	ОПК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2	

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля успеваемости, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Тестовые задания

(для проверки сформированности индикатора достижения компетенции ОПК-1.1, ПК-1.1, ПК-

1.2)

1. Пористостью называется:

- А. Отношение объема пор к объему всей г.п. вместе с порами;
- Б. Отношение объема воды к объему т.п.;
- В. Отношение объема г.п. к объему воды в т.п.;
- Г. Сумма объема пор и объема воды в порах;
- Д. Сумма объема пор и объема г.п.

2. Влагоемкостью называется:

- А. Способность г.п. удерживать воду;
- Б. Способность г.п. фильтровать воду;
- В. Способность г.п. поглощать воду;
- Г. Способность г.п. поглощать и удерживать воду;
- Д. Способность г.п. накапливать воду.

3. Водоотдачей называется способность водонасыщенных пород

- А. Отдавать воду при снижении уровня;
- Б. Отдавать гравитационную воду при снижении уровня или давления;
- В. Отдавать гравитационную воду при повышении уровня или давления;
- Г. Отдавать молекулярную воду при повышении или снижении уровня и давления;
- Д. Отдавать воду при снижении давления.

4. Водопроницаемостью называется способность горных пород

- А. Пропускать через себя свободную воду при наличии градиента напора;
- Б. Пропускать через себя кристаллизационную воду при наличии градиента напора;
- В. Пропускать через себя воду;
- Г. Накапливать в себе воду;
- Д. Пропускать через себя свободную воду.

5. К макрокомпонентам относятся:

- А. Cl; SO₄; HCO₃²⁻; Ca; Mg; Na;
- Б. Cl; CO₂; HCO₃⁻; Ca; Mg; Na;
- В. CO₂; Cl; HCO₃⁻; Ca; Fe; K;
- Г. CO₂; Cl; HCO₃⁻; Fe; K; Mg;
- Д. CO₂; Cl; HCO₃⁻; Fe; Ca; Mg

6. С увеличением температуры плотность воды

- А. Увеличивается;
- Б. Уменьшается;
- В. Не изменяется;
- Г. Возрастает скачком при достижении критической отметки;
- Д. Уменьшается скачком при достижении критической отметки.

7. Воды с минерализацией 12 г/л относятся к:

- А. Слабосоленым;
- Б. Соленатым;
- В. Соленым;
- Г. Слабые рассолы;
- Д. Крепкие рассолы.

8. Воды pH=5,5 относятся к:

- А. Очень кислым;
- Б. Кислым;

- В. Нейтральным;
- Г. Щелочным;
- Д. Высоко щелочным.

10. Подземные воды по Алекину делятся на классы:

- А. Кальциевые, магниевые, натриевые;
- Б. Гидрокарбонатные, сульфитные, хлоридные;
- В. Гидрокарбонатные, сульфатные, хлоридные;
- Г. Кальциевые, магниевые, калиевые;
- Д. Кислые, щелочные, минерализованные.

11. Количество кишечных палочек в 1 л. воды называется:

- А. Коли-индекс;
- Б. Коли-тест;
- В. Коли-титр;
- Г. Коли-бак;
- Д. Коли-форма.

12. Грунтовые воды это:

- А. Первый от поверхности водоносный горизонт;
- Б. Первый от поверхности в/д. горизонт, имеющий контакт с зоной аэрации;
- В. Залегающий на водоупоре первый от поверхности водоносный горизонт;
- Г. Водоносный горизонт безнапорного характера;
- Д. Водоносный горизонт напорного характера.

13. Что называется верховодкой?

- А. Верхний водоносный горизонт;
- Б. Безнапорный в/д. горизонт;
- В. Напорный в/д. горизонт;
- Г. Водоносный горизонт в зоне аэрации;
- Д. Подземные воды ограниченного распространения в водопроницаемых г. п. зоны аэрации.

14. Гидроизогипсы это:

- А. Линии с одинаковыми отметками мощности грунтового потока;
- Б. Линии с одинаковыми абсолютными отметками мощности грунтового потока;
- В. Линии с одинаковыми абсолютными отметками уровня грунтовых вод;
- Г. Линии с одинаковыми отметками напоров;
- Д. Линии с одинаковыми абсолютными отметками напоров.

15. Динамика подземных вод занимается изучением:

- А. Химического состава подземных вод;
- Б. Физических составов подземных вод;
- В. Круговорота воды в природе;
- Г. Закономерностей движения подземных вод в горных породах;
- Д. Всех перечисленных вопросов.

16. Изменение параметров режима в.г. во времени называется:

- А. зональностью;
- Б. режимом;
- В. изменчивостью;
- Г. закономерностью;
- Д. зависимостью.

17. Гидроизогипсы обладают свойствами:

- А. Они не пересекаются;

- Б. Они не соприкасаются;
- В. Они не прерываются;
- Г. Они замыкаются;
- Д. Всеми перечисленными свойствами.

18. Особенностью артезианских вод является:

- А. Это межпластовые воды;
- Б. Область распространения удалена от области питания;
- В. Появившийся и установившийся уровни не совпадают;
- Г. Варианты А и Б;
- Д. Варианты А, Б, В.

19. К минеральным водам относятся:

- А. Воды с повышенной минерализацией;
- Б. Воды с повышенной минерализацией, радиоактивностью и температурой;
- В. Воды с повышенной минерализацией, радиоактивностью, температурой оказывающие благоприятное физиологическое воздействие на организм человека;
- Г. Воды, оказывающие благотворное физиологическое воздействие на организм человека;
- Д. Рассолы.

20. В потоках напорных вод давление:

- А. Всегда равно атмосферному;
- Б. Всегда больше атмосферного;
- В. И больше и меньше атмосферного;
- Г. Всегда меньше атмосферного;
- Д. В зависимости от геологических условий.

21. При расположении в плоском потоке прямолинейных токов, параллельно одна другой, поток называется:

- А. Радиальным;
- Б. Линейным;
- В. Двухмерным;
- Г. Вихревым;
- Д. Трехмерным.

22. Закон Дарси применяется при:

- А. Линейной фильтрации;
- Б. В слабо проницаемых породах;
- В. При больших скоростях фильтрации;
- Г. При малых и больших скоростях фильтрации;
- Д. При любых скоростях фильтрации.

23. Коэффициент урвнепроводности измеряется в:

- А. л/с;
- Б. м³/сут.;
- В. м²/сут.;
- Г. м/с;
- Д. м/сут.

24. Характеристика потока - неглубокое залегание, свободная поверхность, непосредственная связь с атмосферой - относится к:

- А. Напорным водам;
- Б. Грунтовым водам.;
- В. Самоизливающимися на дневную поверхность;
- Г. Гидравлически связанным в.г.;

Д. Варианты А, Б.

25. Напорно-безнапорными потоками называются потоки, в которых пьезометрический

уровень находится:

- А. Выше дневной поверхности;
- Б. Ниже дневной поверхности;
- В. Ниже кровли в/д. пласта;
- Г. Выше кровли в/д. пласта;
- Д. На уровне кровли в/д. пласта.

26. Мощность потока измеряется в сечении:

- А. Перпендикулярному направлению потока;
- Б. Параллельному направлению потока;
- В. В самом широком месте потока;
- Г. В сечении под заданным углом к потоку;
- Д. В любом сечении.

27. Фильтрационные потери из водохранилища есть:

- А. Временный фильтрационный расход в период заполнения;
- Б. Постоянный расход после стабилизации уровня;
- В. Разность между питанием реки до и после строительства плотины;
- Г. Дополнительный расход под плотиной;
- Д. Дополнительный расход через плотину.

28. Водозаборы подразделяются на:

- А. Вертикальные;
- Б. Горизонтальные;
- В. Смешанные;
- Г. Варианты А, Б;
- Д. Варианты А, Б, В.

29. Несовершенство скважины обусловлено тем:

- А. Что водоприемная часть охватывает часть в/д. горизонта;
- Б. Что при скважинной зоне, в результате конструкции фильтра наблюдаются отклонения от линейного закона фильтрации;
- В. Что насосное оборудование не обеспечивает постоянный дебит;
- Г. Варианты А, В;
- Д. Варианты В, Б;
- Е. Варианты А, Б.

30. Скачок уровня в скважине определяется:

- А. Гидравлическим сопротивлением фильтра;
- Б. Гидравлическим сопротивлением пород вблизи фильтра;
- В. Величиной дебита;
- Г. Величиной понижения;
- Д. Всеми перечисленными причинами.

31. Срезка уровня депрессионных скважин водозабора определяется:

- А. Наложением депрессионных воронок от других скважин водозабора;
- Б. Конструкцией данной скважины;
- В. Конструкцией других скважин водозабора;
- Г. Дебитом данной скважины;
- Д. Всеми перечисленными причинами.

32. Коэффициент водопроницаемости измеряется в:

- А. м/сут;
- Б. м²/сут;
- В. л/с;
- Г. м³/сут;
- Д. м².

33. Коэффициент уровнепроводимости определяет:

- А. Скорость развития депрессионной воронки;
- Б. Радиус развития депрессионной воронки;
- В. Глубину развития депрессионной воронки;
- Г. Постоянство дебита скважины;
- Д. Постоянство понижения при откачке.

34. При проведении откачки необходимо соблюдать следующие условия:

- А. Расход должен быть постоянным;
- Б. Откачка должна быть непрерывной;
- В. Откачка должна быть продолжительной;
- Г. Вода должна отводиться за пределы воронки депрессии;
- Д. Все указанные условия.

35. Гидрогеологические параметры определяют:

- А. Емкостные свойства водовмещающих сред;
- Б. Фильтрационные свойства водовмещающих сред;
- В. Цитологические свойства водовмещающих сред;
- Г. Вариант А и Б;
- Д. Вариант Б и В;
- Е. Вариант А и В.

36. Для определения Кф в зоне аэрации используют:

- А. Откачки;
- Б. Наливы;
- В. Нагнетания;
- Г. Варианты А и Б;
- Д. Варианты Б и В;
- Е. Вариант А и В.

37. Для определения Кф в зоне насыщения используют:

- А. Откачки;
- Б. Наливы;
- В. Нагнетания;
- Г. Варианты А и Б;
- Д. Варианты Б и В;
- Е. Варианты А и В.

38. Механизмы переноса тепла и массы в в/д. горизонтах:

- А. Конвективный;
- Б. Диффузионный;
- В. Кондуктивный;
- Г. Диффузионно-кондуктивный;
- Д. Варианты А и В;
- Е. Варианты А и Г.

39. Выбор типа фильтра зависит от:

- А. Расчетного дебита скважин;
- Б. Минерализации воды;
- В. Глубины установки фильтра;

- Г. Литологии пород;
- Д. Вариант А и Б;
- Е. Вариант В и Г.

40. Безфильтровые скважины устраиваются в:

- А. Гравийно-галечниках;
- Б. Песках;
- В. Глинах;
- Г. Трещиноватых грунтах;
- Д. В любых грунтах.

41. Продолжительность пробных откачек:

- А. 1-2 сут;
- Б. 5-10 сут;
- В. 10-15 сут;
- Г. Не ограничено;
- Д. В зависимости от задач проекта.

42. Продолжительность опытных одиночных откачек:

- А. 1-2 сут;
- Б. 5-10 сут;
- В. 6-15 сут;
- Г. Не ограничивается;
- Д. В зависимости от задач проекта.

43. Продолжительность опытных кустовых откачек:

- А. 1-2 сут;
- Б. 5-10 сут;
- В. 6-15 сут;
- Г. 1-4 мес.;
- Д. В зависимости от задач проекта.

44. Продолжительность опытно-эксплуатационной откачки составляет:

- А. 1-2 сут;
- Б. 5-10 сут;
- В. 6-15 сут;
- Г. 1-4 мес.;
- Д. В зависимости от задач проекта.

45. Дебит скважины можно измерить:

- А. Объемным методом;
- Б. Водосливом;
- В. Дебитомером;
- Г. Водосчетчиком;
- Д. Всеми перечисленными методами.

46. Водный баланс района это:

- А. Разница между поступлением и оттоком в ед. времени;
- Б. Количественное соотношение элементов, определяющих питание и расход подземных вод за определенный отрезок времени;
- В. Равенство приходной и расходной части потока на участке;
- Г. Качество воды оставшееся на участке за какой-то промежуток времени;
- Д. Равенство приходных и расходных элементов.

47. Единицы измерения естественных запасов н.в.

- А. м³;
- Б. л/с;
- В. м³/сут;
- Г. м²/с;
- Д. м/сут.

48. Гидродинамический метод оценки эксплуатационных запасов н.в. применяется:

- А. Для сравнительно простых г/г условий;
- Б. Для месторождений I и II гр.;
- В. Для месторождений III гр.;
- Г. Для любых месторождений;
- Д. Вариант Б, В.

49. Гидравлический метод оценки эксплуатационных запасов н.в. применяется:

- А. Для сравнительно простых г/г условий;
- Б. На месторождениях I и II гр.;
- В. На месторождений III гр.;
- Г. Для любых месторождений;
- Д. Вариант Б, В.

51. Недопустимо содержание в питьевой воде:

- А. F;
- Б. Vг;
- В. NO₂;
- Г. Hg;
- Д. Fe.

52. Более точно г/г параметры получают при:

- А. Лабораторных исследованиях;
- Б. Исп. Расчетных зависимостей;
- В. Опытных одиночных откачках;
- Г. Пробных откачках;
- Д. Опытных кусковых откачках.

53. Балансовый метод оценки эксплуатационных запасов используется:

- А. На ограниченных по площади структурах;
- Б. В случае большой водопроницаемости пород;
- В. При глубоком залегании в/д горизонтов;
- Г. Вариант Б и В;
- Д. Вариант А и Б.

7.3. Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении текущего контроля успеваемости

<p>Оценка «отлично» (зачтено)</p>	<p>знания: - систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы; - точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы; - полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю)</p> <p>умения: - умеет ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин</p> <p>навыки: - высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - владеет навыками самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации; - применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий; - грамотно обосновывает ход решения задач; - безупречно владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач; - творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активно участвует в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий</p>
<p>Оценка «хорошо» (зачтено)</p>	<p>знания: - достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине; - усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю)</p> <p>умения: - умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку; - использует научную терминологию, лингвистически и логически правильно излагает ответы на вопросы, умеет делать обоснованные выводы; - владеет инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач</p> <p>навыки: - самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий; - средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий; - обосновывает ход решения задач без затруднений</p>

<p>Оценка «удовлетворительно» (зачтено)</p>	<p>знания: - достаточный минимальный объем знаний по дисциплине; - усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой; - использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок умения: - умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку; - владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач; - умеет под руководством преподавателя решать стандартные задачи навыки: - работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий; - достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий</p>
<p>Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено)</p>	<p>знания: - фрагментарные знания по дисциплине; - отказ от ответа (выполнения письменной работы); - знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине; умения: - не умеет использовать научную терминологию; - наличие грубых ошибок навыки: - низкий уровень культуры исполнения заданий; - низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - отсутствие навыков самостоятельной работы; - не может обосновать алгоритм выполнения заданий</p>

7.4. Теоретические вопросы и практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.4.1. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Примерные вопросы

- 1.История развития и предмет гидрогеологии как науки.
- 2.Практическое значение гидрогеологии.
- 3.Единство и круговорот подземных вод. Взаимодействие климатического и геологического круговоротов воды.
- 4.Основные физические свойства подземных вод.
- 5.Основные виды воды в горных породах и их характеристика.
- 6.Понятие о гидростатическом давлении. Основные свойства гидростатического давления.
- 7.Строение и границы подземной гидросферы. Гидрофизические зоны и их характеристика.
- 8.Ионно-солевой состав и химические свойства подземных вод.
- 11.Классификации подземных вод по химическому составу.
- 12.Формы выражения химического состава подземных вод. Форма выражения химического состава воды М.Г. Курлова.
- 13.Условия, факторы и процессы формирования химического состава подземных вод.
- 14.Классификации подземных вод: по величине минерализации, по температуре, по типу водовмещающих пород, по условиям и возможностям использования подземных вод.

15. Классификации подземных вод по условиям их залегания.
 16. Почвенные воды зоны аэрации и их свойства.
 17. Верховодка зоны аэрации и ее свойства.
 18. Грунтовые воды и их свойства.
 19. Артезианские воды и их свойства.
 20. Зональность подземных вод. Виды зональности подземных вод.
 21. Глубинные подземные воды.
 22. Воды зоны трещиноватости.
 23. Карстовые воды.
 24. Подземные воды зоны многолетнемерзлых пород.
 25. Виды движения воды в зоне аэрации и их характеристики.
 26. Движение подземных вод в зоне насыщения. Основные гидродинамические элементы фильтрационного потока.
 27. Уравнение Бернулли. Геометрический и энергетический смысл каждого члена уравнения Бернулли.
 28. Пьезометрический и полный гидродинамический напоры фильтрующегося потока подземных вод.
 29. Основные гидродинамические особенности фильтрационных потоков.
 30. Виды движений подземных вод и их характеристики.
 31. Ламинарный и турбулентный режимы движений подземных вод. Критерий выделения этих режимов.
 32. Гидродинамическая сетка движения подземных вод и ее характеристики.
 33. Фильтрация подземных вод при ламинарном режиме. Закон Дарси.
 34. Фильтрация подземных вод при турбулентном режиме.
 35. Режимообразующие факторы подземных вод.
 36. Типы режима подземных вод.
 37. Изучение режима подземных вод.
 38. Водный баланс подземных вод. Уравнение водного баланса.
 39. Подземный сток и его характеристики. 42. Виды запасов и ресурсов подземных вод и методы их оценки.
 40. Методы оценки естественных ресурсов подземных вод.
 41. Использование пресных подземных вод.
 42. Использование минеральных подземных вод.
 43. Использование термальных подземных вод.
 44. Использование подземных вод в промышленных целях.
 45. Основные виды гидрогеологических работ и исследований. Краткая их характеристика.
 46. Гидрогеологическая съемка и ее основные задачи. Виды гидрогеологических карт и их масштабы.
 47. Разведочные гидрогеологические работы. Основные элементы конструкций гидрогеологических скважин. Типы гидрогеологических скважин.
 48. Виды полевых опытно-фильтрационных работ. Назначение и оборудование откачек.
- Приборы для замера уровней воды в скважинах.
49. Моделирование фильтрации подземных вод. Физическое и математическое моделирование в гидрогеологии.
 50. Геологические процессы и явления, связанные с деятельностью подземных вод.
 51. Загрязнения подземных вод.
 52. Источники загрязнений подземных вод.
 53. Виды загрязнений подземных вод.
 54. Охрана подземных вод от загрязнений
 55. Определение расхода плоского потока.
 56. Дебит совершенной скважины.
 57. Дебит несовершенной скважины.
 58. Расход поглощающей скважины.
 59. Расход дрены.
 60. Зависимость дебита скважин от понижения уровня. Взаимодействие водозаборных скважин.

61. Приток грунтовых вод в строительный котлован.

7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задания для выполнения задач по определению химического состава воды размещены по адресу: <https://cloud.mail.ru/public/4kbA/5hn87zR55>, а также в Приложении.

Задания для выполнения задач на закон Дарси размещены по адресу: <https://cloud.mail.ru/public/nMUr/5DEe6KUka>, а также в Приложении.

Задания для выполнения задач по построению карты гидроизогипс в Приложении.

7.4.3. Примерные темы курсовой работы (проекта) (при наличии)

Курсовые проекты (работы) учебным планом не предусмотрены.

7.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Процедура оценивания формирования компетенций при проведении текущего контроля приведена в п. 7.3.

Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля приведены в п.7.2.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

Зачет проводится в форме собеседования.

7.6. Критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

Критерии оценивания	Уровень освоения и оценка			
	Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
	Уровень освоения компетенции «недостаточный». Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы	Уровень освоения компетенции «пороговый». Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельного практического навыка.	Уровень освоения компетенции «продвинутый». Компетенции сформированы. Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельного устойчивого практического навыка.	Уровень освоения компетенции «высокий». Компетенции сформированы. Знания аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка

знания	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -существенные пробелы в знаниях учебного материала; -допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; -непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета. 	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -знания теоретического материала; -неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; -неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы. 	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - знания теоретического материала -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; -правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы. 	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; -полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий, в рамках обсуждаемых заданий; -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, -логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора.
умения	<p>При выполнении практического задания билета обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень умений. Практические задания не выполнены. Обучающийся не отвечает на вопросы билета при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.</p>	<p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с существенными неточностями. Допускаются ошибки в содержании ответа и решении практических заданий. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p>	<p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие умения в рамках освоенного учебного материала. Предложенные практические задания решены с небольшими неточностями. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p>	<p>Обучающийся правильно выполнил практическое задание билета. Показал отличные умения в рамках освоенного учебного материала. Решает предложенные практические задания без ошибок. Ответил на все дополнительные вопросы.</p>

владение навыками	Не может выбрать методику выполнения заданий. Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач. Делает некорректные выводы. Не может обосновать алгоритм выполнения заданий.	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения задач. Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов. Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий.	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения задач. Делает корректные выводы по результатам решения задачи. Обосновывает ход решения задач без затруднений.	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий. Не допускает ошибок при выполнении заданий. Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий. Грамотно обосновывает ход решения задач.
-------------------	--	---	---	--

Оценка по дисциплине зависит от уровня сформированности компетенций, закрепленных за дисциплиной, и представляет собой среднее арифметическое от выставленных оценок по отдельным результатам обучения (знания, умения, владение навыками).

Оценка «отлично»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 4,5 до 5,0.

Оценка «хорошо»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 3,5 до 4,4.

Оценка «удовлетворительно»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,5 до 3,4.

Оценка «неудовлетворительно»/«не зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

8. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество экземпляров/электронный адрес ЭБС
<u>Основная литература</u>		
1	Гледко Ю. А., Гидрогеология, Минск: Вышэйшая школа, 2012	http://www.iprbookshop.ru/20209.html
2	Клиорина Г. И., Инженерное обеспечение строительства. Дренаж территории застройки, М.: Юрайт, 2017	48
3	Решетько М. В., Солдатова Е. А., Гидрогеология и гидрология, Томск: Томский политехнический университет, 2019	http://www.iprbookshop.ru/96114.html
<u>Дополнительная литература</u>		
1	Бальзанников М. И., Родионов М. В., Михасек А. А., Расчет дренажных систем, Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017	http://www.iprbookshop.ru/90896.html
2	Лапшев Н. Н., Гидравлика, Москва: Академия, 2010	11

1	Симановский А. М., Гидрогеология, СПб., 2018	http://ntb.spbgasu.ru/elib/00934/
---	--	---

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Сайт электронный фонд правовой и нормативно-технической документации ТЕХЭКСПЕРТ ГОСТ 25584-2016 Грунты. Методы лабораторного определения коэффициента фильтрации	http://docs.cntd.ru/document/1200141112
Сайт электронный фонд правовой и нормативно-технической документации ТЕХЭКСПЕРТ СанПиН 2.1.4.1074-01 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения	http://docs.cntd.ru/document/901798042
Сайт электронный фонд правовой и нормативно-технической документации ТЕХЭКСПЕРТ СП 2.1.5.1059-01 Гигиенические требования к охране подземных вод от загрязнения	http://docs.cntd.ru/document/901794517
Федеральное бюджетное учреждение «Государственная комиссия по запасам полезных ископаемых» Классификация запасов и прогнозных ресурсов питьевых, технических и минеральных подземных вод	http://www.gkz-rf.ru/podzemnye-vody
Геологическая библиотека GeoKniga. Литература по гидрогеологии.	https://www.geokniga.org/labels/120?page=1
Сайт электронный фонд правовой и нормативно-технической документации ТЕХЭКСПЕРТ СП 104.13330.2016 Инженерная защита территории от затопления и подтопления. Актуализированная редакция СНиП 2.06.15-85	http://docs.cntd.ru/document/456054204

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Система дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle	https://moodle.spbgasu.ru/

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Наименование	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)
Microsoft Windows 10 Pro	Договор № Д32009689201 от 18.12.2020г

8.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Сведения об оснащённости учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость оборудованием и техническими средствами обучения
50. Помещения для самостоятельной работы	Помещение для самостоятельной работы (читальный зал библиотеки, ауд. 217): ПК-23 шт., в т.ч. 1 шт.- ПК для лиц с ОВЗ (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СПбГАСУ. ПО Microsoft Windows 10
50. Учебные аудитории для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудио-система), доска, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет
50. Учебные аудитории для проведения лекционных занятий	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудио-система), доска, экран, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет

Для инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются специальные условия для получения образования в соответствии с требованиями нормативно-правовых документов.