МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор-проректор по учебной работе
_____ / Д.Е. Овчинников
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.02.13 «Гидравлика грунтовых вод»

Код и направление подготовки (специальность)	08.03.01 Строительство
Направленность (профиль)	Гидротехническое строительство
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2024
Институт / факультет	Строительно-технологический факультет
Выпускающая кафедра	Кафедра "Природоохранное и гидротехническое строительство"
Кафедра-разработчик	Кафедра "Природоохранное и гидротехническое строительство"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108 / 3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Самара 2024

Б1.В.02.13 «Гидравлика грунтовых вод»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **08.03.01 Строительство**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 481 от 31.05.2017 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат технических наук, доцент	А.А Михасек
(должность, степень, ученое звание)	(ФИО)

Заведующий кафедрой	С.В. Евдокимов, кандидат технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	Д.И Тараканов, кандидат технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	С.В. Евдокимов, кандидат технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 4
3. 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 5
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 5
4.1 Содержание лекционных занятий 5
4.2 Содержание лабораторных занятий 6
4.3 Содержание практических занятий 7
4.4. Содержание самостоятельной работы 8
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 9
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 9
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 10
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 10
9. Методические материалы 11
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 12

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

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-1 Способность организовывать и проводить работы по инженерным изысканиям для гидротехническог о строительства	ПК-1.1 Выбор нормативно-технических или нормативно-методических документов, регламентирующих проведение и организацию изысканий для гидротехнического строительства	Уметь Выбирать нормативно-технические или нормативно- методические документы, регламентирующие проведение и организацию изысканий для гидротехнического строительства
		ПК-1.2 Составление технического задания на проведение изысканий для гидротехнического строительства	Знать Критерии составления технического задания на проведение изысканий для гидротехнического строительства
		ПК-1.3 Выбор и систематизация информации об объекте изысканий на основе документального исследования	Уметь Выбирать и систематизировать информацию об объекте изысканий на основе документального исследования
		ПК-1.4 Выбор способа выполнения работ по инженерно-гидрологическим изысканиям	Владеть Навыками выбора способа выполнения работ по инженерно-гидрологическим изысканиям

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ПК-1	Гидрология; Мониторинг и экологический контроль; Учебная практика: ознакомительная практика (гидрологическая)	Основы экологической безопасности	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. 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 / часов в электронной форме	5 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	48	48
Лабораторные работы	16	16
Лекции	16	16
Практические занятия	16	16
Внеаудиторная контактная работа, КСР	3	3
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	30	30
подготовка к лабораторным работам	30	30
Контроль	27	27
Итого: час	108	108
Итого: з.е.	3	3

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

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Модель пористой среды	4	4	2	10	20
2	Математический аппарат механики сплошных сред	6	4	4	10	24
3	Фильтрация	6	8	10	10	34
	КСР	0	0	0	0	3
	Контроль	0	0	0	0	27
	Итого	16	16	16	30	108

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
5 семестр				

1	Модель пористой среды	Введение	Введение. Общие сведения о видах и типах вод в грунтах. Гравитационная вода.	2
2	Модель пористой среды	Модель пористой среды. Основные законы фильтрации.	Модель пористой среды. Основные допущения. Основной закон фильтрации. Фильтрация ламинарная и турбулентная. Пределы применения закона линейной фильтрации. Виды грунтовых вод. Основной закон фильтрации закон Дарси. Коэффициент фильтрации и коэффициент проницаемости пористой среды. Фильтрация ламинарная и турбулентная. Пределы применения закона линейной фильтрации. Законы нелинейной фильтрации.	2
3	Математический аппарат механики сплошных сред	Сведения о математическом аппарате механики сплошной среды.	Сведения о математическом аппарате механики сплошной среды. Потенциальные течения жидкости в пористой среде. Элементы векторной алгебры и векторного анализа.	2
4	Математический аппарат механики сплошных сред	Элементы теории функций комплексного переменного.	Элементы теории функций комплексного переменного. Аналитические функции комплексного переменного.	2
5	Математический аппарат механики сплошных сред	Поля Поля скалярные и векторные.	Градиент скалярного поля. Дивергенция и вихрь векторного поля. Потенциальные и соленоидальные поля. Основное уравнение фильтрации в дифференциальной форме	2
6	Фильтрация	Фильтрация. Общие сведения.	Фильтрация. Напорная и безнапорная фильтрация. Граничные условия. Источники, стоки. Притоки к колодцам и траншеям.	2
7	Фильтрация	Напорная фильтрация.	Напорная фильтрация. Задача Дирихле. Исследование фундаментального решения задачи Дирихле	2
8	Фильтрация	Безнапорная фильтрация.	Безнапорная фильтрация. Граничные условия. Сложность решения задач безнапорной фильтрации. Допущения, упрощающие решение задач безнапорной фильтрации. Расчет дебитов грунтовых колодцев и траншей	2
			Итого за семестр:	**16**
			Итого:	**16**

4.2 Содержание лабораторных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лабораторного занятия	Содержание лабораторного занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
5 семестр				
1	Модель пористой среды	Общие сведения Введение.	Общие сведения о видах и типах вод в грунтах.	2
2	Модель пористой среды	Состав грунта, коэффициенты пористости и водоотдачи	Определение гранулометрического состава грунта, коэффициента пористости (объемным методом), коэффициента водоотдачи для трех видов грунта	2
3	Математический аппарат механики сплошных сред	Закон Дарси	Закон Дарси. Определение коэффициента фильтрации по формулам Слихтера, Козени. Границы применимости.	2
4	Математический аппарат механики сплошных сред	Влияние свойств среда на фильтрацию	Изучение влияние свойств среды на фильтрацию воды.	2
5	Фильтрация	Основные методы определения фильтрации	Виды движение грунтовых вод. Кривая депрессии. Способы и методы изменения характеристик фильтрационного потока	2
6	Фильтрация	Основные методы определения фильтрации	Определение коэффициента фильтрации грунтов трех видов	2
7	Фильтрация	Основные методы определения фильтрации	Метод Замарина, Нестерова, Болдырева и т.д.	2
8	Фильтрация	Основные методы определения фильтрации	Фильтрационные расчеты гидротехнического и промгражданского строительства.	2
			Итого за семестр:	**16**
			Итого:	**16**

4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема практического занятия	Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
5 семестр				
1	Модель пористой среды	Введение	Назначение и содержание практического курса. Общие сведения о видах и типах вод в грунтах.	2

2	Математический аппарат механики сплошных сред	Закон Дарси	Закон Дарси. Определение коэффициента фильтрации по формулам Слихтера, Козени. Границы применимости. Решение практических задач.	2
3	Математический аппарат механики сплошных сред	Влияние свойств среда на фильтрацию	Изучение влияние свойств среды на фильтрацию воды. Решение практических задач.	2
4	Фильтрация	Виды движения грунтовых вод	Виды движение грунтовых вод. Кривая депрессии. Способы и методы изменения характеристик фильтрационного потока. Решение практических задач	2
5	Фильтрация	Основные методы определения фильтрации	Метод Замарина, Нестерова, Болдырева и т.д	2
6	Фильтрация	Основные методы определения фильтрации	Метод Замарина, Нестерова, Болдырева и т.д. Решение практических задач.	2
7	Фильтрация	Основные методы определения фильтрации	Фильтрационные расчеты гидротехнического и промгражданского строительства	2
8	Фильтрация	Основные методы определения фильтрации	Фильтрационные расчеты гидротехнического и промгражданского строительства. Решение практических задач	2
Итого за семестр:				**16**
Итого:				**16**

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	**Вид самостоятельной работы**	**Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов**
5 семестр			
Модель пористой среды	Подготовка к ЛР	Общие сведения о видах и типах вод в грунтах. Определение гранулометрического состава грунта, коэффициента пористости (объемным методом), коэффициента водоотдачи для трех видов грунта	10
Математический аппарат механики сплошных сред	Подготовка к ЛР	Закон Дарси. Определение коэффициента фильтрации по формулам Слихтера, Козени. Границы применимости. Изучение влияние свойств среды на фильтрацию воды.	10

Фильтрация	Подготовка к ЛР	Виды движение грунтовых вод. Кривая депрессии. Способы и методы изменения характеристик фильтрационного потока. Определение коэффициента фильтрации грунтов трех видов Метод Замарина, Нестерова, Болдырева и т.д. Фильтрационные расчеты гидротехнического и промгражданского строительства	10
		Итого за семестр:	**30**
		Итого:	**30**

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс НТБ СамГТУ (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Маилян, Л.Р. Справочник современного проектировщика / Под ред.Л.Р.Маиляна .- 5-е изд..- Ростов н/Д, Феникс, 2008.- 541 с.	Книжный фонд
2	Попов, Михаил Алексеевич Природоохранные сооружения : учеб. для студентов вузов [Текст] .- Москва, КолосС, 2005.- 520 с.	Книжный фонд
Дополнительная литература		
3	Гармонов, И.В. Основные задачи по динамике подземных вод : Учеб. пособие / И. В. Гармонов, А. В. Лебедев.- М., Госгеолиздат, 1952.- 244 с.	Книжный фонд
4	Справочник современного проектировщика / под общ.ред. Л. Р. Маиляна .- 7-е изд..- Ростов н/Д, Феникс, 2011.- 541 с.	Книжный фонд

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Adobe Reader	Adobe Systems Incorporated (Отечественный)	Свободно распространяемое
2	Microsoft Windows Professional операционная система	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное

3	Антиплагиат.ВУЗ	АО «Антиплагиат» (Отечественный)	Лицензионное

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	eLIBRARY.ru	http://www.eLIBRARY.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
2	КонсультантПлюс (правовые документы) - доступ с ПК в Медиацентре (ауд. 42)	http://www.consultant.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
3	РОСПАТЕНТ	http://www1.fips.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
4	Электронная библиотека изданий СамГТУ	http://irbis.samgtu.local/cgi-bin/irbis64r_01/cgiirbis_64.exe	Российские базы данных ограниченного доступа
5	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер / ноутбук), учебно-наглядные, учебно-методические пособия, тематические иллюстрации

Практические занятия

Аудитории для проведения практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и лабораторными установками

Лабораторные занятия

Для лабораторных занятий используются аудитория № 350Л, оснащенная следующим оборудованием: Модель технологии возведения земляной плотины; Гидравлический лоток по прогнозированию волны прорыва и перекрытию русла; Гидравлический лоток плоской модели напорного движения потока; Установка по определению коэффициента фильтрации; Установка по определению водонасыщенности и водоотдачи грунта; Русловая площадка

Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ:

- читальные залы НТБ СамГТУ (ауд. 200 корпус №8; ауд. 125 корпус № 1; ауд. 41, 31, 34, 35 Главный корпус - библиотека; ауд. 83а, 414, 416, 0209 корпус № 12; ауд. 401 корпус №10).

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и

индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

Методические рекомендации при работе на лабораторном занятии

Проведение лабораторной работы делится на две условные части: теоретическую и практическую.

Необходимыми структурными элементами занятия являются проведение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

Перед лабораторной работой, как правило, проводится технико-теоретический инструктаж по использованию необходимого оборудования. Преподаватель корректирует деятельность обучающегося в процессе выполнения работы (при необходимости). После завершения лабораторной работы подводятся итоги, обсуждаются результаты деятельности.

Возможны следующие формы организации лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме выполняется одна и та же работа (при этом возможны различные варианты заданий). При групповой форме работа выполняется группой (командой). При индивидуальной форме обучающимися выполняются индивидуальные работы.

По каждой лабораторной работе имеются методические указания по их выполнению, включающие необходимый теоретический и практический материал, содержащие элементы и последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий, требования и форму отчетности по данной работе.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.В.02.13 «Гидравлика грунтовых вод»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.В.02.13 «Гидравлика грунтовых вод»

Код и направление подготовки (специальность)	08.03.01 Строительство
Направленность (профиль)	Гидротехническое строительство
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2024
Институт / факультет	Строительно-технологический факультет
Выпускающая кафедра	Кафедра "Природоохранное и гидротехническое строительство"
Кафедра-разработчик	Кафедра "Природоохранное и гидротехническое строительство"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108 / 3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-1 Способность организовывать и проводить работы по инженерным изысканиям для гидротехническог о строительства	ПК-1.1 Выбор нормативно-технических или нормативно-методических документов, регламентирующих проведение и организацию изысканий для гидротехнического строительства	Уметь Выбирать нормативно-технические или нормативно- методические документы, регламентирующие проведение и организацию изысканий для гидротехнического строительства
		ПК-1.2 Составление технического задания на проведение изысканий для гидротехнического строительства	Знать Критерии составления технического задания на проведение изысканий для гидротехнического строительства
		ПК-1.3 Выбор и систематизация информации об объекте изысканий на основе документального исследования	Уметь Выбирать и систематизировать информацию об объекте изысканий на основе документального исследования
		ПК-1.4 Выбор способа выполнения работ по инженерно-гидрологическим изысканиям	Владеть Навыками выбора способа выполнения работ по инженерно-гидрологическим изысканиям

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Модель пористой среды				
ПК-1.1 Выбор нормативно-технических или нормативно-методических документов, регламентирующих проведение и организацию изысканий для гидротехнического строительства	**Уметь** Выбирать нормативно- технические или нормативно- методические документы, регламентирующие проведение и организацию изысканий для гидротехнического строительства	Подготовка к ЛР	Да	Да

ПК-1.2 Составление технического задания на проведение изысканий для гидротехнического строительства	**Знать** Критерии составления технического задания на проведение изысканий для гидротехнического строительства	Подготовка к ЛР	Да	Да
ПК-1.3 Выбор и систематизация информации об объекте изысканий на основе документального исследования	**Уметь** Выбирать и систематизировать информацию об объекте изысканий на основе документального исследования	Подготовка к ЛР	Да	Да
ПК-1.4 Выбор способа выполнения работ по инженерно-гидрологическим изысканиям	**Владеть** Навыками выбора способа выполнения работ по инженерно-гидрологическим изысканиям	Подготовка к ЛР	Да	Да
Математический аппарат механики сплошных сред				
ПК-1.1 Выбор нормативно-технических или нормативно-методических документов, регламентирующих проведение и организацию изысканий для гидротехнического строительства	**Уметь** Выбирать нормативно- технические или нормативно- методические документы, регламентирующие проведение и организацию изысканий для гидротехнического строительства	Подготовка к ЛР	Да	Да
ПК-1.2 Составление технического задания на проведение изысканий для гидротехнического строительства	**Знать** Критерии составления технического задания на проведение изысканий для гидротехнического строительства	Подготовка к ЛР	Да	Да
ПК-1.3 Выбор и систематизация информации об объекте изысканий на основе документального исследования	**Уметь** Выбирать и систематизировать информацию об объекте изысканий на основе документального исследования	Подготовка к ЛР	Да	Да
ПК-1.4 Выбор способа выполнения работ по инженерно-гидрологическим изысканиям	**Владеть** Навыками выбора способа выполнения работ по инженерно-гидрологическим изысканиям	Подготовка к ЛР	Да	Да
Фильтрация				
ПК-1.1 Выбор нормативно-технических или нормативно-методических документов, регламентирующих проведение и организацию изысканий для гидротехнического строительства	**Уметь** Выбирать нормативно- технические или нормативно- методические документы, регламентирующие проведение и организацию изысканий для гидротехнического строительства	Подготовка к ЛР	Да	Да
ПК-1.2 Составление технического задания на проведение изысканий для гидротехнического строительства	**Знать** Критерии составления технического задания на проведение изысканий для гидротехнического строительства	Подготовка к ЛР	Да	Да
ПК-1.3 Выбор и систематизация информации об объекте изысканий на основе документального исследования	**Уметь** Выбирать и систематизировать информацию об объекте изысканий на основе документального исследования	Подготовка к ЛР	Да	Да

ПК-1.4 Выбор способа выполнения работ по инженерно-гидрологическим изысканиям	**Владеть** Навыками выбора способа выполнения работ по инженерно-гидрологическим изысканиям	Подготовка к ЛР	Да	Да

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы.

2.1 Формы текущего контроля успеваемости

Отчет по лабораторным работам

Раздел	Темы лабораторной работы
Модель пористой среды	Общие сведения о видах и типах вод в грунтах.
	Определение гранулометрического состава грунта, коэффициента пористости (объемным методом), коэффициента водоотдачи для трех видов грунта
Математический аппарат механики сплошных сред	Закон Дарси. Определение коэффициента фильтрации по формулам Слихтера, Козени. Границы применимости.
	Изучение влияние свойств среды на фильтрацию воды.
Фильтрация	Виды движение грунтовых вод. Кривая депрессии. Способы и методы изменения характеристик фильтрационного потока
	Определение коэффициента фильтрации грунтов трех видов
	Метод Замарина, Нестерова, Болдырева и т.д.
	Фильтрационные расчеты гидротехнического и промгражданского строительства.

.

2.2. Формы промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену

1. Пористая среда. Пористость. Модели грунта.
2. Движение жидкости в пористой среде. Модель фильтрации.
3. Модельная скорость фильтрации и физическая скорость течения жидкости.
4. Закон Дарси. Коэффициент фильтрации и коэффициент проницаемости.
5. Способы определения коэффициента фильтрации грунтов.
6. Пределы применимости закона Дарси.
7. Элементы теории поля: уравнение поля, поверхности равных значений, градиент скалярного поля. Оператор Гамильтона-Набла.
8. Элементы теории поля: векторные линии - линии тока, векторные трубка, закон сохранения масс.
9. Векторное поле А, дивергенция (расходимость) векторного поля и уравнение неразрывности фильтрационного потока несжимаемой жидкости.
10. Потенциальные функции. Уравнение Лапласа. Гармонические функции.
11. Идеальная жидкость. Дифференциальные уравнения движения идеальной жидкости в векторной и координатной формах.
12. Производная от вектора скорости по времени. Локальная и конвективная производная. Их физический смысл.
13. Дифференциальные уравнения движения идеальной жидкости в координатной форме.
14. Дифференциальные уравнения движения жидкости в пористой среде. Допущения, принимаемые при выводе эти уравнений.
15. Математические модели частных видов течений: линейные
16. Движение несжимаемой жидкости в пористой среде с свободной поверхностью. Основные допущения моделей фильтрационных потоков при наличии свободной поверхности.
17. Пределы применимости гидравлических моделей фильтрационных потоков со свободной поверхностью.
18. Фильтрация через прямоугольную перемычку.
19. Применение теории функций комплексного переменного к задачам фильтрации
20. Понятие о конформном отображении области движения грунтовых вод.

Тест к зачету:

1. Ламинарное течение – это …

а) *течение, при котором жидкость перемещается слоями без перемешивания и пульсации;*

б) течение, при котором жидкость перемещается с перемешиванием слоев и пульсацией.

2. Водоотдача пород – это…

а) свойство пород, насыщенных водой, свободно отдавать гравитационную воду;

б) свойство пород, насыщенных водой, свободно отдавать гигроскопическую воду.

3. Определение коэфф. фильтрации в естественных условиях методом инфильтрации воды из шурфа (способ А.К. Болдырева, Г.Н. Каменского, Е.А. Замарина, Н.Н. Биндемана и Н.С. Нестерова) проводят при условии, что …

а) глубина шурфа не более 2 м;

б) глубина залегания грунтовых вод 2-3 м;

в) в основании залегают только песчаные грунты.

4. Главным недостатком способа А.К. Болдырева по определению коэфф. фильтрации из шурфа является…

а) преувеличенное значение коэфф. фильтрации, так как не учитывается боковое растекание и капиллярное поднятие;

б) преувеличенное значение коэффициента фильтрации, так как грунты основания техногенного происхождения и их плотность меньше чем естественные;

в) уменьшенное значение коэфф. фильтрации, так как учитывается только фильтрация в вертикальном направлении.

5. Радиус влияния скважины – это…

а) расстояние от оси колодца, на которое распространяется понижение уровня воды в водоносном пласте при откачке;

б) расстояние от оси колодца до оси другого колодца.

6. Скважина, вскрывшая весь пласт по его толщине, и её питание происходит сверху и с боков называется …

а) совершенной;

б) несовершенной.

7. Естественные ресурсы подземных вод определяются: (указать лишнее)

а) гидрогеологическими методами – с помощью разведочных и опытных работ;

б) по величине питания водоносных горизонтов атмосферными осадками;

в) методом расчленение гидрографа общего стока реки;

г) воднобалансовыми расчетами – для оценки питания артезианских бассейнов;

д) методом общего поверхностного расхода реки.

8. В чём заключается суть метода расчленения гидрографа общего стока реки?

а) меженный расход реки в створе представляет собой расход подземных вод;

б) определение инфильтрации и с учетом модуля стока;

в) определение водного баланса на определенной территории.

9. Укажите основной недостаток расчета естественных ресурсов подземных вод по величине питания водоносных горизонтов атмосферными осадками:

а) не учитывается испарение;

б) не учитывается площадь водосбора (область питания);

в) не учитывается общий уклон поверхности земли;

г) не учитывается инфильтрационное питание за счет снеговых осадков.

10. Механическая суффозия – это процесс выноса …

а) твердых частиц фильтрацией;

б) растворенных частиц фильтрацией;

в) твердых и растворенных частиц фильтрацией.

11. С геометрической точки зрения пористые среды делятся на две большие группы. Какая группа лишняя?

а) гранулярная (поровая);
б) трещиноватая;
в) воздушная.

12. Для количественного описания используют идеализированные модели. Для описания пористых сред используют понятия фиктивного и идеального грунта. Идеальный грунт – это…

а) представление среды в виде трубочек, расположенных в ребрах элементарного ромбоэдра;

б) среда состоящая из шаров одного размера уложенных во всем объеме пористой среды одинаковым образом по элементам из восьми шаров в углах ромбоэдра;

в) среда, в которой отсутствует вязкость и теплопроводность.

Направление подготовки: 08.03.01 Строительство

Профиль: Гидротехническое строительство

Дисциплина: Б1.В.02.13 «Гидравлика грунтовых вод»

Номер задания	Содержание задания	Ключ к ответу	Тема РПД	Семестр (ы)
ПК-1 Способность организовывать и проводить работы по инженернымизысканиям для гидротехнического строительства				
1	Ламинарное течение – это: Варианты ответа а) течение, при котором жидкость перемещается слоями без перемешивания и пульсации; б) течение, при котором жидкость перемещается с перемешиванием слоев и пульсацией. в) движение газа со скоростью, превышающей скорость распространения звука в этой среде.	А	Модель пористой среды	5
2	Водоотдача пород – это: а) свойство пород, насыщенных водой, свободно отдавать гравитационную воду; б) свойство пород, насыщенных водой, свободно отдавать гигроскопическую воду.	А	Модель пористой среды	5
3	3. Определение коэфф. фильтрации в естественных условиях методом инфильтрацииводы из шурфа (способ А.К. Болдырева, Г.Н. Каменского, Е.А. Замарина, Н.Н. Биндемана и Н.С. Нестерова) проводят при условии, что а) глубина шурфа не более 2 м; б) глубина залегания грунтовых вод 2-3 м; в) в основании залегают только песчаные грунты.	А	Фильтрация	5
4	Главным недостатком способа А.К. Болдырева по определению коэфф. фильтрации из шурфа является а) преувеличенное значение коэффициента фильтрации, так как грунты основания техногенного происхождения и их плотность меньше чем естественные; б) уменьшенное значение коэфф. фильтрации, так как учитывается только фильтрация в вертикальном направлении в) преувеличенное значение коэфф. фильтрации, так как не учитывается боковое растекание и капиллярное поднятие	В	Фильтрация	5
5	Радиус влияния скважины – это а) расстояние от оси колодца до оси другого колодца.	Б	Фильтрация	5

Номер задания	Содержание задания	Ключ к ответу	Тема РПД	Семестр (ы)
	б) расстояние от оси колодца, на которое распространяется понижение уровня воды в водоносном пласте при откачке; в) расстояние понижения водоносного горизонта скважины			
6	6. Скважина, вскрывшая весь пласт по его толщине, и её питание происходит сверху и с боков называется а) совершенной; б) несовершенной; в) несостоятельной; г) дружной	Г	Фильтрация	5
7	Естественные ресурсы подземных вод определяются: (указать лишнее) а) гидрогеологическими методами – с помощью разведочных и опытных работ; б) по величине питания водоносных горизонтов атмосферными осадками; в) методом расчленение гидрографа общего стока реки; г) воднобалансовыми расчетами – для оценки питания артезианских бассейнов; д) методом общего поверхностного расхода реки.	А	Фильтрация	5
8	В чём заключается суть метода расчленения гидрографа общего стока реки? а) меженный расход реки в створе представляет собой расход подземных вод; б) определение инфильтрации и с учетом модуля стока; в) определение водного баланса на определенной территории.	А	Фильтрация	5
9	Укажите основной недостаток расчета естественных ресурсов подземных вод по величине питания водоносных горизонтов атмосферными осадками: а) не учитывается испарение; б) не учитывается площадь водосбора (область питания); в) не учитывается общий уклон поверхности земли; г) не учитывается инфильтрационное питание за счет снеговых осадков.	А	Фильтрация	5
10	Механическая суффозия – это процесс выноса а) растворенных частиц фильтрацией; б) твердых и растворенных частиц фильтрацией; в) твердых частиц фильтрацией	В	Фильтрация	5

Номер задания	Содержание задания	Ключ к ответу	Тема РПД	Семестр (ы)
11	11. С геометрической точки зрения пористые среды делятся на две большие группы. Какая группа лишняя? а) гранулярная (поровая); б) трещиноватая; в) воздушная.	А	Фильтрация	5
12	Для количественного описания используют идеализированные модели. Для описания пористых сред используют понятия фиктивного и идеального грунта. Идеальный грунт – это а) представление среды в виде трубочек, расположенных в ребрах элементарного ромбоэдра; б) среда, состоящая из шаров одного размера, уложенных во всем объеме пористой среды одинаковым образом по элементам из восьми шаров в углах ромбоэдра; в) среда, в которой отсутствует вязкость и теплопроводность.	Б	Фильтрация	5

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Максимальное количество баллов за семестр – 45. При проведении зачета могут быть учтены результаты освоения дисциплины за семестр. Оценка «зачтено» может быть выставлена студенту, если он набрал минимальное количество баллов по каждой контрольной точке.

Вид работы (контрольные точки)		Максимальное количество баллов	Вес, %
1.	Отчет по лабораторным работам	80	100
Итого		**80**	

Отчет по лабораторным работам

За каждую верно выполненную лабораторную работу 10 баллов (всего 8 лабораторных работ = максимум 80 баллов, минимум 20 баллов).

«Зачтено» ставится в том случае, если обучающийся:

а) выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений;

б) все опыты провел в условиях и режимах, обеспечивающих получение результатов и выводов с наибольшей точностью;

в) в представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, вычисления, ответил на все вопросы и сделал выводы;

г) соблюдал требования безопасности труда.

ИЛИ

было допущено два-три недочета, или не более одной негрубой ошибки и одного недочета.

ИЛИ работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы,

ИЛИ если в ходе проведения опыта и измерений были допущены в общей сложности не более двух ошибок (в записях единиц, измерениях, в вычислениях, таблицах, схемах, и т.д.), не принципиального для данной работы характера, но повлиявших на результат выполнения,

ИЛИ работа выполнена не полностью, однако объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы по основным, принципиально важным задачам работы.

«Незачтено» ставится в том случае, если:

а) работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов

б) или опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно

в) или в ходе работы и в отчете обнаружились в совокупности все недостатки, отмеченные выше

г) или учащийся совсем не выполнил работу или не соблюдал требований безопасности труда.

Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины на промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в виде тестирования.

Критерии выставления оценок за тест, состоящий из 25 заданий. Время выполнения работы: 30-40 мин.

Оценка «отлично» – 25-24 правильных ответов;

Оценка «хорошо» – 23-20 правильных ответов;

Оценка «удовлетворительно» – 19-17 правильных ответов;

Оценка «неудовлетворительно» – менее 16 правильных ответов.