

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе


_____ Н.В.Лобов

« 19 » апреля 20 22 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: _____ **Водоотведение**
(наименование)

Форма обучения: _____ **очная**
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: _____ **бакалавриат**
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: _____ **360 (10)**
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: _____ **08.03.01 Строительство**
(код и наименование направления)

Направленность: _____ **Строительство (общий профиль, СУОС)**
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Формирование комплекса знаний, умений и навыков в области водоотведения и очистки сточных вод населенных мест с использованием информационных, сквозных технологий, цифровых цифровых инструментов и вычислительных программных комплексов

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- водоотводящие сети населенных мест;
- сооружения очистки городских сточных вод и дождевых вод

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-2.10	ИД-1пк-2.10	Знает методики анализа исходных данных для проектирование систем водоотведения населенных мест Знает возможности программных продуктов для автоматизированного проектирования и проведения расчётов при решении профессиональных задач с помощью программных комплексов ZuluDrain, Renga, NanoCAD.	Знает как анализировать исходные данные для проектирования систем водоснабжения и водоотведения объектов капитального строительства.	Экзамен

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-2.10	ИД-2пк-2.10	Умеет выполнять необходимые расчеты, установленные заданием на проектирование, подбирать оборудование и арматуру систем водоотведения населенных мест с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов ZuluDrain, Renga, NanoCAD.	Умеет выполнять необходимые расчеты, установленные заданием на проектирование, подбирать оборудование и арматуру систем водоснабжения и водоотведения объектов капитального строительства.	Экзамен
ПК-2.10	ИД-3пк-2.10	Владеет навыками разработки проектных решений при заданных технических параметрах, составления и оформления задания разработчикам смежных разделов проектной документации систем водоотведения населенных мест с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов ZuluDrain, Renga, NanoCAD	Владеет навыками разработки проектных решений при заданных технических параметрах, составления и оформления задания разработчикам смежных разделов проектной документации систем водоснабжения и водоотведения объектов капитального строительства.	Курсовой проект
ПК-2.9	ИД-1пк-2.9	Знает нормативно-техническую документацию и нормативно-правовые акты для проектирования систем водоотведения населенных мест. Знает возможности интернет ресурсов и программных продуктов при решении профессиональных задач	Знает нормативно-техническую документацию и нормативно-правовые акты для проектирования систем водоснабжения и водоотведения объектов капитального строительства.	Экзамен
ПК-2.9	ИД-2пк-2.9	Умеет выполнять обзор современных отечественных и зарубежных технических решений и оборудования возможного для применения при проектировании систем	Умеет выполнять обзор современных отечественных и зарубежных технических решений и оборудования возможного для применения при проектировании систем	Курсовой проект

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		водоотведения населенных мест с использованием информационных и "сквозных" технологий	водоснабжения и водоотведения объектов капитального строительства.	
ПК-2.9	ИД-3пк-2.9	Владеет навыками обработки и документального оформления собранной информации и полученных исходных данных для проектирования систем водоотведения населенных мест с использованием информационных, "сквозных" технологий	Владеет навыками обработки и документального оформления собранной информации и полученных исходных данных для проектирования систем водоснабжения и водоотведения объектов капитального строительства.	Курсовой проект

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		6	7
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	114	28	86
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	42	14	28
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	66	12	54
- контроль самостоятельной работы (КСР)	6	2	4
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	174	44	130
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	72	36	36
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)	36		36
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	360	108	252

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
6-й семестр				
Городская водоотводящая сеть	10	0	8	30
Городская водоотводящая сеть. Нормы и режимы водоотведения. Обзор современного российского ПО, обеспечивающего применение технологий информационного моделирования, включенных в единый реестр российского софта. Гео информационные системы на примере программы QGIS. Применение ГИС в ЖКХ. ZuluGIS Mobile как инструмент для паспортизации и технического обследования объектов водоснабжения и водоотведения. Моделирование гидравлических режимов в сетях водоотведения при помощи программного комплекса ZuluDrain				
Дождевая канализация	4	0	4	14
Устройство, принцип работы и проектирование дождевой канализации города с использованием современных информационных технологий				
ИТОГО по 6-му семестру	14	0	12	44
7-й семестр				
Состав и свойства городских сточных вод	6	0	8	15
Состав и концентрации примесей городских сточных вод. Современные схемы очистки Развитие технологий автоматизации и управления технологическими процессами. Назначение и задачи SCADA-систем. Системы автоматического контроля очистки сточных вод. Обзор основных современных SCADA-систем. Цифровизация в ЖКХ: канализование удаленных объектов. Проект Умный город, обзор темы.				
Сооружения очистки городских сточных вод	22	0	46	115
Сооружения механической, биологической очистки, доочистки и обеззараживания сточных вод. Сооружения обработки осадков. Технологии виртуальной реальности в строительстве				
ИТОГО по 7-му семестру	28	0	54	130
ИТОГО по дисциплине	42	0	66	174

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Анализ исходных данных для проектирования системы водоотведения
2	Проектирование городской водоотводящей сети. Построение продольного профиля канализационной сети по выбранному направлению с помощью программного комплекса ZuluDrain
3	Расчет сооружений на городской водоотводящей сети
4	Проектирование дождевой водоотводящей сети. Гидравлический расчет дождевого коллектора с применением цифровых инструментов
5	Определение количества и состава городских сточных вод, поступающих на очистные сооружения. Разработка схемы очистки сточных вод
6	Проектирование сооружений очистки городских сточных вод - расчет сооружений; - построение генплана очистной станции и профиля по движению сточных вод

Тематика примерных курсовых проектов/работ

№ п.п.	Наименование темы курсовых проектов/работ
1	Водоотводящие сети и сооружения очистки городских сточных вод

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

<p>Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом. Задания сопровождаются презентациями к лекциям, дополнительными материалами и методическими рекомендациями, которые могут быть доступны студентам через облачные сервисы, через образовательные платформы и т.д.</p> <p>При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции с помощью платформы Padlet, групповые дискуссии на платформе BigBlueButton, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей с помощью программного обеспечения PowerGuide (демоверсия).</p> <p>Проверить себя, свою готовность к занятиям студенты могут, ответив на вопросы теста, викторины, созданные на одном из цифровых сервисов (OnlineTestPad)</p> <p>Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы, используются цифровые инструменты и сервисы для командной работы Яндекс Документы, Мой Офис. Программы для проектирования и моделирования NanoCAD, Компас 3D, Renga, ZuluDrain.</p> <p>Для своевременной помощи студентам используется онлайн-консультации через чаты мессенджеров, группы в ВК и т.п.</p>
--

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.
5. При изучении дисциплины приветствуется активное использование цифровых инструментов и вычислительных программных комплексов по профилю профессиональной деятельности

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Башмаков А. И., Башмаков И. А. Интеллектуальные информационные технологии : учебное пособие для вузов. Москва : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2005. 302 с.	10
2	Водоотведение : учебник для вузов / Ю. В. Воронов [и др.]. - Москва: Изд-во АСВ, 2014.	11
3	Водоотведение : учебник для вузов / Ю. В. Воронов [и др.]. - Москва: Изд-во АСВ, 2017.	2
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Воронов Ю.В. Водоотведение и очистка сточных вод: Учебник для вузов Ю.В.Воронов. – М.: Изд-во АСВ, 2009.-	40
2	Воронов Ю.В., Алексеев Е.В. Водоотведение / Ю.В. Воронов, Е.В. Алексеев – учебник для ВУЗов - М.: Изд-во АСВ, 2014.	11
3	Материалы Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных с международным участием Современные научные исследования в дорожном и строительном производстве, Пермь, 19-20 мая 2011 г. Т. 1. Пермь : Изд-во ПГТУ, 2011. 343 с.	5
2.2. Периодические издания		
1	Вода Magazine : журнал для профессионалов водного рынка. Москва : ЭкоМедиа, 2007 - .	
2	Журнал "Водоснабжение и санитарная техника"	1
3	САПР и графика. 2021. № 1 : журнал. Москва : Компьютер Пресс, 2021.	1
2.3. Нормативно-технические издания		

1	Лукиных А.А., Лукиных Н.А. Таблицы для гидравлического расчета канализационных сетей и дюкеров по формуле акад. Павловского Н.Н. Справочное пособие – 6-е изд., доп. и перераб. – М.: ООО «ИД «БАСТЕТ», 2011 – 384 с.	6
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
1	Водоотведение. Практические расчеты: учеб.-метод.пособие . - Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2018. – 288с.	5
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
1	Бартова Л.В. Водоотведение малых населенных мест: Учебно-методическое пособие. - Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2012.- 256 с.	20
2	Бартова Л.В. Водоотводящие сети: Учебно-методическое пособие, Пермь: Изд-во ПГТУ, 2007.-169с.	90

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Применение цифровых технологий в строительстве	https://www.sskural.ru/qms/1_tekhnicheskoe_regulirovaniye/up/up-ssk-03-2020.pdf	сеть Интернет; свободный доступ
Дополнительная литература	СП 32.13330.2018 Канализация. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.03-85. Введен в действие 2019-06-23.	http://docs.cntd.ru/document/554820821	сеть Интернет; свободный доступ
Дополнительная литература	СП 331.1325800.2017 Информационное моделирование в строительстве	https://docs.cntd.ru/document/556793894	сеть Интернет; свободный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	3ds Max 2018 академическая лиц
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	nanoCAD ВК x64 8.0 Образовательная
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	Renga MEP (Учебная лицензия. СФ)

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	https://elibrary.ru/
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	https://техэксперт.сайт/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Курсовой проект	ноутбук	1
Лекция	Ноутбук	1
Практическое занятие	Ноутбук, проектор, экран	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет»**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Водоотведение»
Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки:	08.03.01 Строительство
Направленность (профиль) образовательной программы:	Строительство (общий профиль СУОС)
Квалификация выпускника:	«бакалавр»
Выпускающая кафедра:	Теплогазоснабжение, вентиляция и водоснабжение, водоотведение
Форма обучения:	Очная

Курс: 3,4 **Семестр:** 6,7

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 10 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану: 360 ч.

Формы промежуточной аттестации:

Экзамен: 6,7 семестр. Курсовой проект: 7 семестр.

Пермь 2022

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение двух семестров (6-го и 7-го семестров учебного плана). Материал каждого семестра разбит на 2 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные и практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В 7-ом семестре предусмотрен курсовой проект. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по практическим работам, курсового проекта и экзамена. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВЫ)	Вид контроля					
	Текущий		Рубежный		Итоговый	
	С	ТО	ОПР	КР	Курс проект	Экзамен
Усвоенные знания						
З1 Знать методики анализа исходных данных для проектирования систем водоотведения населенных мест Знать нормативно-техническую документацию и нормативно-правовые акты для проектирования систем водоотведения населенных мест - Знать возможности программных продуктов для автоматизированного проектирования и проведения расчётов при решении профессиональных задач	С	ТО		КР		ТВ

-программные комплексы Renga, NanoCAD, ZuluGIS Mobile						
Освоенные умения						
<p>У. Уметь выполнять необходимые расчеты, установленные заданием на проектирование, подбирать оборудование и арматуру систем водоотведения населенных мест</p> <p>Уметь выполнять обзор современных отечественных и зарубежных технических решений и оборудования возможного для применения при проектировании систем водоотведения населенных мест</p> <p>Умеет выполнять необходимые расчеты, установленные заданием на проектирование, подбирать оборудование и арматуру систем водоснабжения и водоотведения объектов капитального строительства с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов Renga, NanoCAD, ZuluGIS Mobile</p>	С		ОПР		КП	ПЗ
Приобретенные владения						
<p>В. Владеть навыками разработки проектных решений при заданных технических параметрах, составления и оформления задания разработчикам смежных разделов проектной документации систем водоотведения населенных мест</p> <p>Владеть навыками обработки и документального оформления собранной информации и полученных исходных данных для проектирования систем водоотведения населенных мест с применением прикладных отраслевых производственных и «сквозных» цифровых технологий</p>			ОПР		КП	

С – собеседование по теме (в т.ч. по теме практического занятия); ТО – коллоквиум (теоретический опрос); ОПР – отчет по практической (расчетно-графической) работе по индивидуальному заданию; КР – рубежная контрольная работа (в т.ч. в виде теста); ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание; КП – защита курсового проекта.

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде защиты курсового проекта и экзамена, проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом

формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучающегося и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;

- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;

- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланчного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних и аудиторных заданий), защиты отчетов по практическим работам.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;

- контроль остаточных знаний.

2.1. Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме защиты практических работ и рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

2.2.1. Защита практических работ

Всего запланировано 6 практических работ. Типовые темы работ приведены в РПД.

Защита практической работы проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.2.2. Рубежная контрольная работа

Согласно РПД запланировано 4 рубежные контрольные работы (КР) после освоения студентами учебных модулей дисциплины. В шестом

семестре первая КР- по модулю «Городская водоотводящая сеть», вторая КР – по модулю «Дождевая канализация». В седьмом семестре первая КР – по модулю «Состав городских сточных вод. Схемы очистки», вторая – по модулю «Сооружения очистки городских сточных вод». Все рубежные контрольные работы проходят с виде тестирования на платформе Online Test Pad

Типовые задания первой КР:

1. Режим и основные параметры работы городской водоотводящей сети.
2. Устройство колодцев на городской водоотводящей сети.

Типовые задания второй КР:

1. Устройство дождевой канализации города
2. Схема очистки дождевых вод

Типовые задания третьей КР:

1. Основные примеси городских сточных вод и их концентрации
2. Схема очистки городских сточных вод

Типовые задания четвертой КР:

1. Сооружения механической очистки городских сточных. Схема радиального отстойника.
2. Биологическая очистка городских сточных вод. Сущность метода, сооружения.

2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех практических работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

Промежуточная аттестация, согласно РПД, проводится в виде защиты курсового проекта и экзамена. Защита курсового проекта производится для проверки освоенных умений и для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций. Экзамены по дисциплине проводятся устно по билетам. Каждый билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки освоенных умений.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности *всех* заявленных компетенций. Форма билета представлена в общей части ФОС образовательной программы.

2.3.1. Тема курсового проекта – «Водоотводящие сети и сооружения очистки сточных вод населенного пункта»

Типовые вопросы и задания для экзаменов по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

- 1.Схема водоотведения города.
- 2.Параметры работы водоотводящих сетей.
3. Трубы для устройства водоотводящих сетей.

4. Гео информационные системы как инструмент для паспортизации и технического обследования объектов.
5. Метод извлечения из сточных вод соединений азота
6. Обеззараживание городских сточных вод.
7. Технологии виртуальной реальности в строительстве

Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:

1. Привести алгоритм определения расчетных расходов сточных вод по участкам канализационной сети.
2. Привести алгоритм определения расчетных расходов сточных вод по участкам канализационной сети.
3. Построение продольного профиля канализационной сети в программе Zulu Drain
4. По известному расходу сточных вод назначить необходимые диаметр и уклон участка канализации.
5. Выбрать решетки для извлечения крупного мусора и сточных вод при заданной производительности очистной станции.
6. Составить схему очистки городских сточных вод при заданных концентрациях примесей.

Полный перечень теоретических вопросов и практических заданий в форме утвержденного комплекта экзаменационных и зачетных билетов хранится на выпускающей кафедре.

2.3.2. Шкалы оценивания результатов обучения на экзамене

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время экзамена, а также посредством защиты курсового проекта.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче курсового проекта и экзамена для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при защите курсового проекта или на экзамене считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Типовые критерии и шкалы оценивания уровня сформированности компонентов компетенций приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3.2. Оценка уровня сформированности компетенций

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации. Целью данной дисциплины является формирование двух компетенций.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде защиты курсового проекта или экзамена используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.

Критерии оценки заданий

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся осознанно излагает и оценивает суть задания, с аргументацией своей точки зрения, умеет анализировать, обобщать и предлагает верные пути решения вопроса, владеет знаниями и практическими навыками в области цифровых методов проектирования систем и сооружений водоотведения.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся понимает суть задания, логично строит свой ответ, но допускает незначительные неточности при определении путей решения.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся ориентируется в сущности задания, но нуждается в наводящих вопросах, не умеет анализировать и не совсем верно намечает пути решения вопроса.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся не ориентируется и не понимает суть данного задания, не может предложить путей его решения, либо допускает грубые ошибки.

Приложение 1.

Типовое задание для проверки умений

Определить расход дождевых вод на участке (1-2) дождевой водоотводящей сети, начертанной на генплане.

	<p>Местоположение объекта – Пермский край.</p> <p>Коэффициент, характеризующий поверхность стока $Z_{mid}=0,17$.</p> <p>Продолжительность добегаания дождевых вод от самой удаленной точки водосборного бассейна до водоема $t_r = 18$ минут</p>
--	---