

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



**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по образовательной  
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 08 » ноября 20 23 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** Системы водоснабжения и водоотведения объектов капитального  
строительства  
\_\_\_\_\_ (наименование)

**Форма обучения:** \_\_\_\_\_ очная  
(очная/очно-заочная/заочная)

**Уровень высшего образования:** \_\_\_\_\_ магистратура  
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

**Общая трудоёмкость:** \_\_\_\_\_ 252 (7)  
(часы (ЗЕ))

**Направление подготовки:** \_\_\_\_\_ 08.04.01 Строительство  
(код и наименование направления)

**Направленность:** Инженерные системы водоснабжения и водоотведения в  
строительстве и ЖКХ  
\_\_\_\_\_ (наименование образовательной программы)

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины состоит в формировании заданных компетенций, обеспечивающих подготовку магистров в области проектирования систем водоснабжения и водоотведения объектов капитального строительства. Задачи дисциплины состоят в изучении устройства и перспектив развития систем водоснабжения и водоотведения объектов капитального строительства, отдельных элементов этих систем и современного оборудования, нормативной базы в области проектирования, методов моделирования и подбора оборудования.

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Инновационные технологии, системы водоснабжения и водоотведения объектов капитального строительства, расчетные методики в области проектирования внутренних систем водоснабжения и водоотведения

### 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
-------------	-------------------	---	--	-----------------

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-2.14	ИД-1ПК-2.14	Знает требования нормативной документации в части проектирования внутренних систем водоснабжения и водоотведения и к составу проектной и рабочей документации; профессиональные компьютерные программные средства и специализированное программное обеспечение, необходимые для проектирования внутренних систем водоснабжения и водоотведения; методики проектирования оборудования во внутренних системах водоснабжения и водоотведения и их конструктивных элементов; методы инженерных расчетов, необходимые для проектирования внутренних систем водоснабжения и водоотведения; технические и технологические требования к проектируемым внутренним системам водоснабжения и водоотведения; методы определения основных технико-экономических показателей; природоохранное законодательство РФ.	Знает требования нормативной документации в части проектирования и строительства систем водоснабжения и водоотведения и к составу проектной и рабочей документации; профессиональные компьютерные программные средства и специализированное программное обеспечение, необходимые для проектирования систем и сооружений водоснабжения и водоотведения; методики проектирования инженерных сооружений и их конструктивных элементов; методы инженерных расчетов, необходимые для проектирования систем и сооружений водоснабжения и водоотведения; технические и технологические требования к проектируемым системам и сооружениям водоснабжения и водоотведения; методы определения основных технико-экономических показателей; природоохранное законодательство РФ.	Тест
ПК-2.14	ИД-2ПК-2.14	Умеет планировать, организовывать и координировать работы по проектированию внутренних систем водоснабжения и водоотведения;	Умеет планировать, организовывать и координировать работы по проектированию систем и сооружений водоснабжения и водоотведения; выполнять	Отчёт по практическому занятию

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		<p>выполнять экономические, технологические и технические расчеты по проектным решениям; применять требования к составу проектной, рабочей документации; применять требования нормативной документации по водоснабжению и водоотведению, по проектированию и строительству для проверки проектной и рабочей документации для проектируемого объекта; применять профессиональные компьютерные программные средства и специализированное программное обеспечение для разработки проектной и рабочей документации систем и сооружений водоснабжения и водоотведения; применять знания природоохранного законодательства РФ для проверки их соблюдения при водопользовании и обустройстве</p>	<p>экономические, технологические и технические расчеты по проектным решениям; применять требования к составу проектной, рабочей документации; применять требования нормативной документации по водоснабжению и водоотведению, по проектированию и строительству для проверки проектной и рабочей документации для проектируемого объекта; применять профессиональные компьютерные программные средства и специализированное программное обеспечение для разработки проектной и рабочей документации систем и сооружений водоснабжения и водоотведения; применять знания природоохранного законодательства РФ для проверки их соблюдения при водопользовании и обустройстве природной среды.</p>	
ПК-2.14	ИД-ЗПК-2.14	<p>Владеет навыками подготовки исходных данных для проектирования внутренних систем водоснабжения и водоотведения; подготовки и утверждения заданий на выполнение работ на подготовку проектной документации внутренних систем водоснабжения и водоотведения; контроля обоснованности расчетов</p>	<p>Владеет навыками подготовки исходных данных для проектирования систем и сооружений водоснабжения и водоотведения; подготовки и утверждения заданий на выполнение работ на подготовку проектной документации систем и сооружений водоснабжения и водоотведения; контроля обоснованности расчетов основных показателей и</p>	Курсовой проект

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		основных показателей и выбора оборудования и арматуры, контроля проектной документации на соответствие нормативным требованиям.	выбора оборудования и арматуры, обоснованности технологических и технических решений систем и сооружений водоснабжения и водоотведения; контроля проектной документации на соответствие нормативным требованиям.	

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		1	2
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	88	44	44
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	32	16	16
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	52	26	26
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	2	2
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	128	100	28
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет	9		9
Курсовой проект (КП)	36	36	
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	252	180	72

### 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	
1-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Внутренний водопровод	8	0	14	50
Направления развития внутренних систем водоснабжения. Проектирование внутренних систем хозяйственно-питьевого водоснабжения. Современные виды арматуры и системы учета водопотребления. Противопожарное водоснабжение. Зонные системы.				
Горячее водоснабжение	8	0	12	50
Проектирование внутренних систем горячего водоснабжения. Циркуляционные системы, увязка с ИТП. Зонирование системы горячего водоснабжения. Современные системы учета водопотребления.				
<b>ИТОГО по 1-му семестру</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>26</b>	<b>100</b>
<b>2-й семестр</b>				
Системы водоотведения	12	0	18	18
Проектирование внутренних систем водоотведения хозяйственно-бытовых и производственных стоков. Особенности схем водоотведения многофункциональных зданий. Увязка внутренних систем водоотведения с наружными сетями.				
Внутренние ливнестоки	4	0	8	10
Схемы внутренних водостоков с учетом особенностей архитектурных решений. Расход дождевых вод и диаметры внутренних водостоков. Современные материалы.				
<b>ИТОГО по 2-му семестру</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>26</b>	<b>28</b>
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>32</b>	<b>0</b>	<b>52</b>	<b>128</b>

### Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Разработка схемы водоснабжения с учетом гидравлических параметров и архитектурной особенности здания.
2	Разработка двухзонной схемы водоснабжения
3	Подбор оборудования и трубопроводов с перспективой эффективной эксплуатации
4	Разработка схемы противопожарного водоснабжения с учетом специфики процесса
5	Разработка схемы горячего водоснабжения
6	Разработка двухзонной схемы горячего водоснабжения
7	Разработка схемы водоотведения многофункционального здания
8	Подбор диаметров канализационных сетей

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
9	Разработка схемы внутренних водостоков с учетом особенностей архитектурных решений
10	Расчет расходов и подбор диаметров внутренних водостоков

### Тематика примерных курсовых проектов/работ

№ п.п.	Наименование темы курсовых проектов/работ
1	Проектирование внутренних систем водоснабжения и водоотведения многофункциональных зданий

## 5. Организационно-педагогические условия

### 5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой 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 установления связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

### 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, лабораторным работам и 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.

## 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
<b>1. Основная литература</b>		
1	Инженерные сети, оборудование зданий и сооружений : учебник для вузов / Е.Н. Бухаркин [и др.]. - М.: Высш. шк., 2008.	13
2	Кедров В.С. Санитарно-техническое оборудование зданий : учебник для вузов / В.С. Кедров, Е.Н. Ловцов. - М.: БАСТЕТ, 2008.	10
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	Инженерное оборудование высотных зданий : учебное пособие для вузов / М. М. Бродач [и др.]. - Москва: АВОК-ПРЕСС, 2011.	3
2	Орлов Е. В. Инженерные системы зданий и сооружений. Водоснабжение и водоотведение : учебное пособие для вузов / Е. В. Орлов. - Москва: Изд-во АСВ, 2017.	2
<b>2.2. Периодические издания</b>		
1	Водоснабжение и санитарная техника : научно-технический и производственный журнал. - Москва: , ВСТ, , 1913 - . 2006, № 1, ч. 1 и 2.	1
<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>		
1	Лукиных А. А. Таблицы для гидравлического расчета канализационных сетей и дюкеров по формуле акад. Н. Н. Павловского : справочное пособие / А. А. Лукиных, Н. А. Лукиных. - Москва: Бастет, 2011.	4
2	Шевелев Ф. А. Таблицы для гидравлического расчета водопроводных труб : справочное пособие / Ф. А. Шевелев, А. Ф. Шевелев. - Тверь: Б.и., 2005.	91
<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		
1	Бартова Л. В. Водоотведение. Практические расчеты : учебно-методическое пособие / Л. В. Бартова. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2018.	5
<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>		
1	Бартова Л. В. Водоотведение малых населённых мест : учебно-методическое пособие для вузов / Л. В. Бартова. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2012.	20

## 6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	СП 30.13330 2016 Актуализированная редакция СНиП 2.04.01 Внутренний водопровод и канализация зданий	<a href="http://docs.cntd.ru/document/456054201">http://docs.cntd.ru/document/456054201</a>	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	MS Windows XP (подп. Azure Dev Tools for Teaching до 27.03.2022 )
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	Autodesk AutoCAD 2019 Education Multi-seat Stand-alone ( 125 мест СТФ s/n 564-23877442)

### 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)	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	<a href="http://lib.pstu.ru/">http://lib.pstu.ru/</a>
Электронно-библиотечная система Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки	<a href="http://www.diss.rsl.ru/">http://www.diss.rsl.ru/</a>
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	<a href="https://техэксперт.сайт/">https://техэксперт.сайт/</a>

### 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, проектор, экран	1
Практическое занятие	Ноутбук	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  
«Системы водоснабжения и водоотведения объектов капитального  
строительства»**

*Приложение к рабочей программе дисциплины*

<b>Направление подготовки:</b>	08.04.01 Строительство
<b>Направленность (профиль) образовательной программы:</b>	Инженерные системы водоснабжения и водоотведения в строительстве и ЖКХ
<b>Квалификация выпускника:</b>	«Магистр»
<b>Выпускающая кафедра:</b>	Теплогазоснабжение, вентиляция и водоснаб- жение, водоотведение
<b>Форма обучения:</b>	Очная
<b>Курс:</b> 1	<b>Семестр:</b> 1,2
<b>Трудоёмкость:</b>	
Кредитов по рабочему учебному плану:	7 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	252 ч.
<b>Форма промежуточной аттестации:</b>	
Экзамен: 1 семестр. Курсовой проект: 1 семестр	Зачет: 2 семестр

Пермь 2023

**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 (1-го и 2-го семестра 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 1-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 и зачета. 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	Зачет
<b>Усвоенные знания</b>							
<b>З.</b> . Знать требования нормативной документации в части проектирования внутренних систем водоснабжения и водоотведения и к составу проектной и рабочей документации; методики проектирования и методы инженерных расчетов, необходимые для проектирования внутренних систем водоснабжения и водоотведения	С	ТО		КР		ТВ	ТВ
<b>Освоенные умения</b>							
<b>У.</b> Уметь планировать, организовывать и координировать работы по проектированию внутренних систем водоснабжения и водоотведения; выполнять экономические, технологические и технические расчеты по проектным решениям.	С		ОПР		КП	ПЗ	ПЗ
<b>Приобретенные владения</b>							
<b>В.</b> Владеть навыками подготовки исходных данных для проектирования внутренних систем водоснабжения и водоотведения; контроля обоснованности расчетов основных показателей и выбора оборудования и арматуры, контроля проектной			ОПР		КП		

документации на соответствие нормативным требованиям.							
---	--	--	--	--	--	--	--

*С – собеседование по теме; ТО – текущее опрос; ОПР – отчет о практической работе; КР – контрольная работа; ПЗ – практическое задание; ТВ – теоретический вопрос*

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде защиты курсового проекта, экзамена и зачета, 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 обучаемого 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 бланочного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних 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 10 практических работ. Типовые темы практических 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 первом семестре первая КР - по модулю «Внутренний водопровод», вторая КР – по модулю «Горячее водоснабжение». Во втором семестре первая КР – по модулю «Система водоотведения», вторая – по модулю «Внутренние ливнестоки».

#### **Типовые задания первой КР:**

1. Основные принципы проектирования хозяйственно-питьевого водоснабжения.
2. Зонные системы.

#### **Типовые задания второй КР:**

1. Основные принципы проектирования систем горячего водоснабжения.
2. Циркуляционные системы.

#### **Типовые задания третьей КР:**

1. Основные принципы проектирования внутренних систем водоотведения хозяйственно-бытовых и производственных стоков.
2. Особенности схем водоотведения многофункциональных зданий.

#### **Типовые задания четвертой КР:**

1. Схемы внутренних водостоков с учетом особенностей архитектурных решений.
2. Расход дождевых вод и диаметры внутренних водостоков.

Типовые шкала и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в общей части ФОС образовательной программы.

### **2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)**

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

Промежуточная аттестация, согласно РПД, проводится в виде защиты курсового проекта, экзамена и зачета. Защита курсового проекта производится для проверки освоенных умений и для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций. Экзамен и зачет 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 – «Проектирование внутренних систем водоснабжения и водоотведения многофункциональных зданий»**

#### **Типовые вопросы и задания для экзамена по дисциплине**

##### **Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:**

1. Схема внутреннего водоснабжения многофункциональных зданий.
2. Параметры работы внутренних сетей водоснабжения.
3. Трубы для устройства водопроводных сетей.
4. Современные виды арматуры и системы учета водопотребления.
5. Циркуляционные системы, увязка с ИТП.
6. Принципы зонирования внутренних систем водоснабжения.

##### **Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:**

1. Привести алгоритм определения расчетных расходов воды по участкам внутренней сети водоснабжения.
2. По известному расходу воды назначить необходимые диаметр и определить потери напора на участке сети.
3. Привести алгоритм определения циркуляционных расходов воды.
4. Составить схемы циркуляции воды с учетом архитектурных особенностей здания.

#### **Типовые вопросы и задания для зачета по дисциплине**

##### **Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:**

1. Особенности проектирования внутренних систем водоотведения высотных зданий.
2. Особенности схем водоотведения многофункциональных зданий.
3. Увязка внутренних систем водоотведения с наружными сетями.
4. Схемы внутренних водостоков с учетом особенностей архитектурных решений.
5. Расход дождевых вод и диаметры внутренних водостоков.
6. Современные материалы для систем внутреннего водоотведения.

##### **Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:**

1. Определить расход сточных вод по участку сети внутренней канализации.
2. Выполнить гидравлический расчет участка канализационной сети многофункционального здания.
3. Определить расход дождевых вод и диаметр ливнестока высотного здания.
4. Разработать схемы внутренних водостоков с учетом особенностей архитектурных решений.

*Полный перечень теоретических вопросов и практических заданий в форме утвержденного комплекта экзаменационных 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 и зачета, а также посредством защиты курсового проекта.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче курсового проекта, экзамена и дифференцированного зачета 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 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 одной компетенции.*

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, экзамена или зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.