

# МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
<i>Б1.В.ДВ.1.2</i>	«Системы и сооружения отведения сточных вод»

Код направления подготовки	08.04.01
Направление подготовки	Строительство
Наименование ОПОП (магистерская программа)	«Водоснабжение и водоотведение городов и промышленных предприятий»
Уровень образования	Магистратура
Год начала подготовки	2015
Форма обучения	Очная

Разработчики:

должность	ученая степень, звание	подпись	ФИО
Доцент	к.т.н., доцент		Алексеев С.Е.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Водоотведение и водная экология:

должность	подпись		ученая степень и звание, ФИО	
Зав. кафедрой (руководитель подразделения)			Д.т.н., профессор Алексеев Е.В.	
год обновления	2015	2016		
Номер протокола	№ 1			
Дата заседания кафедры (структурного подразделения)	31.08.2015			

Рабочая программа согласована:

Подразделение / комиссия	Должность	ФИО	подпись	Дата
Методическая комиссия	доцент	Нечитаева В.А.		
НТБ	директор	Ерофеева О.Р.		
ЦОСП				

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Системы и сооружения отведения сточных вод» является формирование у магистров системы знаний, навыков и готовности осуществления инновационной, проектно-конструкторской, производственно-технологической, педагогической, организационно-управленческой и профессионально-экспертной деятельности, в области, технологий систем и сооружений отведения сточных вод.

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

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные признаки освоения (показатели достижения результата)	Код показателя освоения
Способен вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования	ПК-4	<b>Знает</b> современные требования, методы разработки, порядок расчетов и проектирования схем, систем и сооружений отведения сточных вод	31
		<b>Имеет навыки</b> проектирования систем водоотведения, сетей и сооружений, в том числе технически сложных; применения специальных компьютерных программ.	Н1
Способен вести техническую экспертизу проектов объектов строительства	ПК-18	<b>Знает</b> задачи и методы организации проведения технической экспертизы проектов строительства и реконструкции объектов систем отведения сточных вод.	32
		<b>Умеет</b> оценивать соответствие проектных решений требованиям действующих нормативно-технических документов и стандартов.	У1
Способен разрабатывать задания на проектирование, технические условия, стандарты предприятий, инструкции и методические указания по использованию средств, технологий и оборудования	ПК-20	<b>Знает</b> действующие нормативные и нормативно-технические документы, регламентирующие проектирование инженерных систем, сетей и сооружений, технические условия и стандарты.	33
		<b>Умеет</b> разрабатывать технические задания на проектирование, инструкции и методические указания по использованию средств, технологий и оборудования систем и сооружений отведения сточных вод.	У2

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

Дисциплина "Системы и сооружения отведения сточных вод" относится к вариативной части дисциплин по выбору студента образовательной программы по направлению 08.04.01 "Строительство" магистерская программа "Водоснабжение и водоотведение городов и промышленных предприятий" и является основной дисциплиной.

Изложение данной дисциплины базируется на дисциплинах "Основы научных исследований", "Основы профессиональной деятельности".

*Требования к входным знаниям, умениям и готовности обучающегося, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин.*

Для освоения дисциплины студент должен:

*Знать:*

- теоретические основы гидравлики;
- основы отведения сточных вод от населенных мест;
- основы процессов очистки сточных вод населенных мест;
- методы технико-экономического анализа вариантов.

*Уметь:*

- анализировать учебную, научно-техническую и технологическую информацию;
- выполнять необходимые расчёты и проектно-графические работы.

*Владеть:*

- основами информационных технологий получения знаний;
- навыками использования компьютерной техники для ведения инженерных и научных расчетов;
- навыками использования методической и нормативной литературы при решении задач водоотведения.

*Демонстрировать способность и готовность:*

- освоения нового учебного материала и приобретения профессиональных навыков.

Дисциплина «Системы и сооружения отведения сточных вод» является завершающей и предшествует подготовке выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации).

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 зачетных единиц, 432 часа  
(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Контактная работа с обучающимися				КСР		
				Лекции	Практико-ориентированные занятия					
					Лабораторный практикум	Практические занятия	Групповые консультации по КП/КР			
1	Схемы водоотведения городов, населенных пунктов и промышленных комплексов.	2	24-27	4		4		3	25	Фронтальный опрос
2	Разработка проектной документации для нового строительства и реконструкции сетей и сооружений водоотведения.	2	28-31	4		4		3	25	Фронтальный опрос
3	Развитие существующих систем водоотведения населенных пунктов и промышленных комплексов.	2	32-37	6		6		3	21	Фронтальный опрос
	<b>Итого:</b>	<b>2</b>		<b>14</b>		<b>14</b>		<b>9</b>	<b>71</b>	<b>Зачет</b>
4	Стандарт предприятия эксплуатирующего системы и сооружения отведения сточных вод и предоставляющего услугу водоотведения.	3	1-4	4		8		8	26	Фронтальный опрос
5	Контроль технического состояния оборудования и сооружений систем	3	5-8	4		8		8	26	Фронтальный опрос

	водоотведения.									
6	Управление режимами работы сетей и сооружений отведения сточных вод.	3		4		8	+	8	26	<i>Фронтальный опрос</i>
7	Особенности проектирования и эксплуатации насосных станций в системах водоотведения.	3	8-	6		12	+	9	42	<i>Фронтальный опрос</i>
8	Особенности проектирования отдельных технически сложных сооружений сетей и систем отведения сточных вод.	3	-12	6		12	+	21	78	<i>Курсовой проект</i>
	<b>Итого:</b>	<b>3</b>		<b>24</b>		<b>48</b>		<b>54</b>	<b>198</b>	<b>Экзамен</b>

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

**5.1. Содержание лекционных занятий**

**5.1.1 Форма обучения - очная**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. часов
1.	Схемы водоотведения городов, населенных пунктов и промышленных комплексов.	Нормативная и нормативно-техническая база в области водоснабжения и водоотведения. Требования к разработке схем водоотведения. Теоретические основы разработки рациональных схем водоотведения городов, населенных пунктов и промышленных комплексов с учетом их перспективного развития. Комплексный подход к решению технологических и экологических задач отведения сточных вод.	4
2.	Разработка проектной документации для нового строительства и реконструкции сетей и сооружений водоотведения.	Нормативные требования к проектной документации. Разработка технических заданий и технических условий на разработку проектов сетей и сооружений водоотведения. Техническая экспертиза проектов строительства и реконструкции объектов системы водоотведения.	4

3.	Развитие существующих систем водоотведения населенных пунктов и промышленных комплексов.	<p>Работа систем водоотведения в условиях фактического и перспективного изменения нагрузки.</p> <p>Особенности и методы проектирование систем с сетями для отведения дождевых (атмосферных) вод, использования коллекторов для удаления снега. Расчет сетей и сооружений в полной раздельной и полураздельной системах водоотведения. Назначение, технологические схемы и особенности проектирования сооружений для очистки поверхностного стока.</p>	6
4.	Стандарт предприятия эксплуатирующего системы и сооружения отведения сточных вод и предоставляющего услугу водоотведения.	<p>Основы и принципы разработки производственной программы предприятия (водоканала). Разработка программ комплексного развития, инвестиционной программы, программы технического обслуживания и ремонта, программы энерго- и ресурсосбережения предприятия и др.</p>	4
5.	Контроль технического состояния оборудования и сооружений систем водоотведения.	<p>Разработка программ и методик контроля технического состояния оборудования и сооружений систем водоотведения. Приборы и методы для непрерывного и периодического измерения параметров работы оборудования и сооружений. Разработка программ технического обслуживания и ремонта.</p>	4
6.	Управление режимами работы сетей и сооружений отведения сточных вод.	<p>Цели и задачи управления и оптимизации режимов работы водоотводящих сетей и сооружений. Применение информационных технологий и программно-аппаратных комплексов для моделирования работы водоотводящих сетей. Принципы оптимизации режимов, повышения энергоэффективности и разработка организационных и технических мероприятий.</p>	4
7.	Особенности проектирования и эксплуатации насосных станций в системах водоотведения.	<p>Особенности насосного оборудования и конструкций канализационных насосных станций.</p> <p>Принципы проектирования, основы расчета и конструирования насосных станций, выбор оборудования.</p> <p>Теоретические основы повышения энергоэффективности перекачки воды, разработка систем АСУ ТП.</p> <p>Экономический анализ насосных систем.</p> <p>Разработка инструкции и методических указаний по организации эффективной эксплуатации оборудования.</p>	6
8.	Особенности проектирования отдельных технически сложных сооружений сетей и систем отведения сточных вод.	<p>Методики расчета и особенности проектирования сооружений на водоотводящих сетях: коллекторов глубокого заложения, шахтных перепадных колодцев и разделительных камер, аварийно-регулирующих резервуаров, выпусков сточных вод и др.</p>	6

## 5.2. Лабораторный практикум – учебным планом не предусмотрен

### 5.3. Перечень практических занятий

#### 5.3.1. Форма обучения - очная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. часов
1	Схемы водоотведения городов, населенных пунктов и промышленных комплексов.	Основные положения нормативной и нормативно-технической базы. Исходные данные и составные части схем водоотведения. Примеры разработки рациональных схем водоотведения населенных пунктов и промышленных комплексов.	4
2	Разработка проектной документации для нового строительства и реконструкции сетей и сооружений водоотведения.	Виды и состав проектной документации. Примеры составления технических заданий на проектирование объектов строительства и реконструкции. Формирование технологических и технических требований к объекту строительства или реконструкции. Порядок проведения технической экспертизы проектной документации, виды экспертиз.	4
3	Развитие существующих систем водоотведения населенных пунктов и промышленных комплексов.	Определение фактических нагрузок на коллекторы и сооружения системы водоотведения. Выполнение расчетов гидравлического режима работы коллекторов. Постановка и решение задач о необходимости и целесообразности изменения основных технологических параметров системы водоотведения. Пример расчета коллекторов и сооружений в полураздельной системе водоотведения. Проектирование сооружений для очистки поверхностного стока.	6
4	Стандарт предприятия эксплуатирующего системы и сооружения отведения сточных вод и предоставляющего услугу водоотведения.	Состав производственной программы водоканала (предприятия). Показатели качества надежности и эффективности работы систем ВиВ. Практические приемы разработки программ комплексного развития. Назначение состав и приемы разработки: водного баланса, программ ИП, ТОиР и ЭРСб водоканала (предприятия).	8
5	Контроль технического состояния оборудования и сооружений систем водоотведения.	Практические приемы мониторинга технического состояния сетей, сооружений и оборудования системы водоотведения. Прямые и косвенные методы контроля тех. состояния, анализ статистической информации. Приемы поиска и подбора необходимого диагностического оборудования с использованием информационных технологий. Систематизация и сравнение аналогов.	8

6	Управление режимами работы сетей и сооружений отведения сточных вод.	Технические и экономические основания возникновения задачи управления режимами работы водоотводящих сетей и сооружений. Формирование технических требований и разработка программно-аппаратных комплексов для мониторинга и управления режимами. Принципы и приемы подбора образцов технологического оборудования.	8
7	Особенности проектирования и эксплуатации насосных станций в системах водоотведения.	Специальные конструкции насосов для перекачки сточных вод и шлама. Факторы, влияющие на ресурс работы насосов. Режимы работы канализационных насосных станций. Основы расчета и конструирования современных насосных станций. Расчет и конструирование приемного и насосно-приемного резервуара. Подбор насосного и др. оборудования, систематизация и сравнение аналогов. Расчет технико-экономических показателей насосных станций.	12
8	Особенности проектирования отдельных технически сложных сооружений сетей и систем отведения сточных вод.	Проектирование схем водоотведения с коллекторами глубокого заложения. Примеры проектирования коллекторов глубокого заложения и перепадных шахтных колодцев. Методы расчета и проектирования перепадных колодцев и разделительных камер. Технико-экономическое обоснование строительства аварийно-регулирующих резервуаров; методы расчета и проектирования. Вариантный расчет сооружений водоотводящих сетей.	12

#### 5.4. Групповые консультации по курсовым проектам

##### 5.4.1. Форма обучения - очная

*Выделенных часов контактной работы в учебном плане не предусмотрено. Групповые консультации по курсовому проекту проводятся в контексте практических занятий*

#### 5.5. Самостоятельная работа

##### 5.5.1. Форма обучения – очная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание работы	Кол-во акад. часов
1.	Схемы водоотведения городов, населенных пунктов и промышленных комплексов.	Изучение нормативных, рекомендательных и технических документов, регламентирующих порядок разработки схем и проектирования водоотводящих сетей городов и населенных мест.	25
2.	Разработка проектной документации для нового строительства и реконструкции сетей и сооружений водоотведения.	Изучение примеров технических заданий, технических условий и разработанной проектной документации, заключений технической экспертизы.	25



3.	Развитие существующих систем водоотведения населенных пунктов и промышленных комплексов.	Использование Интернет-ресурсов для подготовки информации о современном состоянии систем водоотведения в российских и зарубежных городах. Ознакомление с зарубежной практикой проектирования и эксплуатации сетей для отвода атмосферных стоков. Изучение примеров сооружений для очистки поверхностного стока, их техническое и технико-экономическое сравнение, анализ преимуществ и недостатков.	21
4.	Стандарт предприятия эксплуатирующего системы и сооружения отведения сточных вод и предоставляющего услугу водоотведения.	Информационный поиск (с использованием Интернет-ресурсов) примеров стандартов предприятий, производственных программ предприятий сферы ВКХ, их критический анализ.	26
5.	Контроль технического состояния оборудования и сооружений систем водоотведения.	Поиск и анализ информации о системах и оборудовании для неразрушающего контроля технического состояния трубопроводов, конструктивных элементов сооружений, механического оборудования. Сравнение аналогов отечественного и зарубежного производства.	26
6.	Управление режимами работы сетей и сооружений отведения сточных вод.	Использование Интернет-ресурсов для проведения анализ рынка современных приборов измерения расходов воды в трубопроводах и безнапорных потоках со свободной поверхностью воды, классификация и сравнение аналогов. Методы и оборудование для активного поиска утечек из напорных трубопроводов.	26
7.	Особенности проектирования и эксплуатации насосных станций в системах водоотведения.	Ознакомление с программами для подбора и расчета насосного оборудования различных фирм – производителей. Подготовка исходных данных. Сравнение применяемых методик расчета насосного оборудования. Подбор насосных агрегатов в рамках выполнения курсового проекта.	42
8.	Особенности проектирования отдельных технически сложных сооружений сетей и систем отведения сточных вод.	Изучение различных конструкций сооружений на водоотводящих сетях. Анализ областей их применения, преимуществ и недостатков конструкций, особенностей эксплуатации; методики расчета сооружений.  Разработка разделов курсового проекта. Подготовка к защите курсового проекта. Подготовка к сдаче экзамена.	78

## **6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Курс включает в себя лекционные и практические занятия. В процессе освоения дисциплины предусмотрена также самостоятельная работа студента, которая направлена на изучение теоретического материала, а также выполнение заданий, поставленных перед студентами на практических занятиях.

Для полного освоения дисциплины студентам необходимо выполнить следующее:

1. Посетить курс лекций, на которых будут раскрыты основные темы изучаемой дисциплины, даны рекомендации по самостоятельной подготовке, справочные материалы для изучения, а также индивидуальные задания к практическим занятиям в рамках выполнения курсового проекта. При прослушивании лекции курса, рекомендуется вести конспект лекций.

2. Самостоятельно подготовиться к проведению каждого практического занятия в требуемом объеме: изучить необходимый теоретический материал и решить индивидуальные задания. Для более полного усвоения материала рекомендуется дополнить конспект лекций при изучении теоретического материала в рамках самостоятельной работы.

3. На практических занятиях: освоить на конкретных примерах методы и методики решения научно-технических задач в строительстве.

4. Выполнить, оформить и защитить индивидуальные практические задания по каждой из изучаемых разделов дисциплины, реализованных в форме курсового проекта.

5. Решить поставленные задачи в рамках курсового проекта.

В самостоятельной работе используют учебные материалы, указанные в разделе 8.

## **7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

### **7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Код компетенции по ФГОС	Этапы формирования компетенций (разделы теоретического обучения)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
ПК – 4		+	+			+	+	+
ПК – 18	+	+						+
ПК – 20	+			+	+	+	+	+

### **7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

## 7.2.1. Описание показателей и форм оценивания компетенций

Код компетенции по ФГОС	Показатели освоения (Код показателя освоения)	Форма оценивания									Обеспеченность оценивания компетенции
		Текущий контроль						Промежуточная аттестация			
		Фронтальный опрос					Курсовой проект	Защита курсового проекта	Зачет	Экзамен	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ПК-4	31	+					+	+	+	+	+
	Н1						+	+			+
ПК-18	32	+					+		+	+	+
	У1						+	+			+
ПК-20	33	+					+		+	+	+
	У2						+				+
ИТОГО		+					+	+	+		+

7.2.2. Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) во 2-м семестре в форме Экзамена/Дифференцированного зачета – учебным планом не предусмотрено.

7.2.3. Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся во 2-м семестре по дисциплине (модулю) в форме Зачета

Код показателя оценивания	Оценка	
	Не зачтено	Зачтено
31	Обучающийся не знает современные требования, методы разработки, порядок расчетов и проектирования схем, систем и сооружений отведения сточных вод. При изложении ответов на вопросы, допускает грубые ошибки.	Обучающийся твердо знает современные требования, методы разработки, порядок расчетов и проектирования схем, систем и сооружений отведения сточных вод Грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответах на вопросы.
32	Обучающийся не знает задачи и методы организации проведения технической экспертизы проектов строительства и реконструкции объектов систем отведения сточных вод. При изложении ответов на вопросы, допускает грубые ошибки.	Обучающийся твердо знает задачи и методы организации проведения технической экспертизы проектов строительства и реконструкции объектов систем отведения сточных вод. Грамотно и по существу излагает материал, не допуская существенных неточностей в ответах на вопросы.

33	Обучающийся не знает действующие нормативные и нормативно-технические документы, регламентирующие проектирование инженерных систем, сетей и сооружений, технические условия и стандарты. При изложении ответов на вопросы, допускает грубые ошибки.	Обучающийся твердо знает действующие нормативные и нормативно-технические документы, регламентирующие проектирование инженерных систем, сетей и сооружений, технические условия и стандарты. Грамотно и по существу излагает материал, не допуская существенных неточностей в ответах на вопросы.
----	---	---

7.2.4. Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в 3-м семестре в форме Экзамена

Код показателя оценивания	Оценка			
	«2» (неудовлетв.)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
		«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
31	Обучающийся не знает современные требования, методы разработки, порядок расчетов и проектирования схем, систем и сооружений отведения сточных вод. В изложении материала допускает существенные неточности и ошибки, которые сам не устраняет.	Обучающийся имеет пороговый уровень знаний современных требований, методов разработки, порядка расчетов и проектирования схем, систем и сооружений отведения сточных вод. Обучающийся неуверенно излагает материал, допуская существенных неточностей в ответах на вопросы..	Обучающийся знает современные требования, методы разработки, порядок расчетов и проектирования схем, систем и сооружений отведения сточных вод. Обучающийся уверенно, грамотно и по существу излагает материал, допуская не существенных неточностей в ответах на вопросы, которые самостоятельно устраняет.	Обучающийся твердо знает современные требования, методы разработки, порядок расчетов и проектирования схем, систем и сооружений отведения сточных вод. Обучающийся уверенно, грамотно и по существу излагает материал, не допуская существенных неточностей в ответах на вопросы. Уверенно отвечает на вопросы.
32	Обучающийся не знает задачи и методы организации проведения технической экспертизы проектов строительства и реконструкции объектов систем отведения сточных вод. В изложении материала допускает существенные неточности и ошибки, которые сам не устраняет.	Обучающийся имеет пороговый уровень знаний задач и методов организации проведения технической экспертизы проектов строительства и реконструкции объектов систем отведения сточных вод. Обучающийся неуверенно излагает материал, допуская существенных неточностей в ответах на вопросы..	Обучающийся знает задачи и методы организации проведения технической экспертизы проектов строительства и реконструкции объектов систем отведения сточных вод. Обучающийся уверенно, грамотно и по существу излагает материал, допуская не существенных неточностей в ответах на вопросы, которые самостоятельно устраняет.	Обучающийся твердо знает задачи и методы организации проведения технической экспертизы проектов строительства и реконструкции объектов систем отведения сточных вод. Обучающийся уверенно, грамотно и по существу излагает материал, не допуская существенных неточностей в ответах на вопросы. Уверенно отвечает на вопросы.

33	Обучающийся не знает действующие нормативные и нормативно-технические документы, регламентирующие проектирование инженерных систем, сетей и сооружений, технические условия и стандарты. В изложении материала допускает существенные неточности и ошибки, которые сам не устраняет.	Обучающийся имеет пороговый уровень знаний действующих нормативных и нормативно-технических документов, регламентирующих проектирование инженерных систем, сетей и сооружений, технических условий и стандартов. Обучающийся неуверенно излагает материал, допуская существенных неточностей в ответах на вопросы..	Обучающийся знает действующие нормативные и нормативно-технические документы, регламентирующие проектирование инженерных систем, сетей и сооружений, технические условия и стандарты. Обучающийся уверенно, грамотно и по существу излагает материал, допуская не существенных неточностей в ответах на вопросы, которые самостоятельно устраняет.	Обучающийся твердо знает действующие нормативные и нормативно-технические документы, регламентирующие проектирование инженерных систем, сетей и сооружений, технические условия и стандарты. Обучающийся уверенно, грамотно и по существу излагает материал, не допуская существенных неточностей в ответах на вопросы. Уверенно отвечает на вопросы.
----	--	---	--	---

7.2.5. *Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации в 3-м семестре обучающихся по дисциплине (модулю) в форме Защиты курсового проекта*

Код показателя оценивания	Оценка			
	«2» (неудовлетв.)	Пороговый уровень освоения «3» (удовлетвор.)	Углубленный уровень освоения «4» (хорошо)	Продвинутый уровень освоения «5» (отлично)
31	Обучающийся не знает современные требования, методы разработки, порядок расчетов и проектирования схем, систем и сооружений отведения сточных вод, не правильно применяет их при выполнении проекта.	Обучающийся в основном знает современные требования, методы разработки, порядок расчетов и проектирования схем, систем и сооружений отведения сточных вод.	Обучающийся знает современные требования, методы разработки, порядок расчетов и проектирования схем, систем и сооружений отведения сточных вод и применяет их при выполнении курсового проекта.	Обучающийся знает современные требования, методы разработки, порядок расчетов и проектирования схем, систем и сооружений отведения сточных вод. Грамотно применяет их при выполнении курсового проекта.
У1	Обучающийся затрудняется при оценивании соответствия проектных решений требованиям действующих нормативно-технических документов и стандартов. Допускает суще-	Обучающийся способен оценить соответствия проектных решений требованиям отдельных нормативно-технических документов и стандартов. С задачами, вопросами и другими видами	Обучающийся грамотно оценивает соответствие проектных решений требованиям действующих нормативно-технических документов и стандартов. Справляется с задачами, вопро-	Обучающийся грамотно оценивает соответствие проектных решений требованиям действующих нормативно-технических документов и стандартов. Умеет сопоставлять требования различных нормативных документов. Справляется с задачами, вопросами и дру-

	ственные ошибки, не может увязывать теорию с практикой.	применения знаний в основном справляется.	сами и другими видами применения знаний.	гими видами применения знаний.
Н1	Обучающийся в курсовом проекте не демонстрирует навыки проектирования систем водоотведения, сетей и сооружений, в достаточном объеме. Необходимые практические компетенции не сформированы, качество выполнения курсового задания оценено числом баллов, близким к минимальному.	Обучающийся в курсовом проекте использует устаревшие схемы систем водоотведения и конструкции сооружений. Качество их выполнения оценено числом баллов, близким к удовлетворительному.	Обучающийся в курсовом проекте использует эффективные схемы систем водоотведения и конструкции сооружений, в том числе технически сложные. Проявляет самостоятельность при выполнении заданий.	Обучающийся в курсовом проекте использует современные эффективные схемы систем водоотведения и сооружений, в том числе технически сложных; применяет специальные компьютерные программы. Качество выполнения задания оценено числом баллов, близким к максимальному. Анализирует полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

**7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

**7.3.1. Текущий контроль**

Текущий контроль осуществляют в форме фронтального опроса студентов

Примерные вопросы для фронтального опроса:

1. Какими нормативно-техническими документами регламентируется разработка схем водоотведения?
2. Какими нормативно-техническими документами регламентируется проектирование водоотводящих сетей города?
3. Какими документами регламентируется прием сточных вод предприятий и др. абонентов в коммунальную систему водоотведения?
4. Каков состав документации стадии "проект"?
5. Каков состав документации стадии "рабочей проект"?
6. В чем существенные отличия бытовых, производственных и дождевых сточных вод?
7. Какие целевые задачи решают при выборе системы водоотведения для города?
8. Какие существуют основные типы систем для отведения городских сточных вод и атмосферных осадков?
9. Дать характеристику примесей сточных вод по их фазово-дисперсному состоянию.
10. Дать санитарную оценку различным типам систем водоотведения.
11. Дать экологическую оценку различным типам систем водоотведения.
12. Дать экономическую оценку различным типам систем водоотведения.
13. Какого типа трубы применялись для строительства сетей водоотведения в 60-х – 90-х годах 20 века?
14. Какого типа трубы применяются для строительства сетей водоотведения в настоящее время в России, в Европейских странах?

15. Какова методика разработки схем городских водоотводящих сетей города?
16. На какой период времени разрабатываются схемы водоотведения города, населенного пункта?
17. Сравнить полную раздельную и полураздельную систему водоотведения с санитарно-экологической и технико-экономической точек зрения.
18. Обоснование выбора системы водоотведения с экологической и технико-экономической точек зрения.
19. Дать оценку расходным характеристикам, составу и свойствам сточных вод принимаемых в водоотводящие сети населенного пункта.
20. Обоснование выбора принятой схемы водоотводящей сети.
21. Какие альтернативные варианты должны быть проанализированы при назначении системы и схемы отведения сточных вод населенных пунктов?
22. Какие новые технические решения внедряются в проектировании водоотводящих сетей?
23. Какие новые материалы и оборудование внедряются в проектировании и строительстве водоотводящих сетей?
24. Чем отличается реконструкция от модернизации объектов и сооружений системы водоотведения?
25. Какие ресурсосберегающие технологии использованы при разработке системы водоотведения населенного пункта?
26. Каковы режимы движения сточных вод в водоотводящем коллекторе?
27. Как решается задача пересечения самотечных трубопроводов с искусственными и естественными препятствиями?
28. Основные положения методики расчета самотечного дюкера.
29. Устройство и подбор оборудования канализационной насосной станции.
30. Способ определения требуемой геометрической высоты подъема воды для подбора насосов канализационной насосной станции.
31. Назначение канализационных насосных станций, обоснование мест их расположения на схеме водоотведения?
32. Какие технологические задачи ставятся при автоматизации работы канализационных насосных станций?
33. Каковы основные способы повышения энергоэффективности канализационных насосных станций?
34. Что называется оптимальным диапазоном работы насоса?
35. Эффективно ли внедрение частотно-регулируемого привода на канализационных насосных станциях, почему?
36. В каких случаях внедрение ЧРП на канализационных насосных станциях не эффективно?
37. Какие конструктивные изменения могут вноситься в здание (сооружение) канализационной насосной станции при ее реконструкции?
38. Какое напряжение питания электродвигателей насосных агрегатов предпочтительнее с точки зрения энергоэффективности, почему?
39. Привести классификацию материалов трубопроводов.
40. Каковы преимущества и недостатки трубопроводов, изготовленных из различных материалов?
41. Привести принципы, положенные в основу проектирования ливневой канализационной сети.
42. Что называется особыми климатическими зонами строительства инженерных сетей и сооружений?
43. Каковы особенности устройство и эксплуатация водоотводящей сети и сооружений в особых климатических зонах?
44. Каково назначение и область применения разделительных камер?

45. Чем отличаются режимы работы главного коллектора бытовой сети полной раздельной и полураздельной систем водоотведения города?
46. В чем особенности и отличия в понятиях "бытовые", "производственные", "городские" сточные воды?
47. Каков принцип определения мест расположения дождеприемников на перекрестках?
48. Каковы перспективы развития систем водного хозяйства предприятий в России и за рубежом?
49. Каковы целевые задачи и критерии оптимизации водного хозяйства промышленных предприятий?
50. Какова взаимосвязь экологических мероприятий на производстве и его рентабельности?
51. Каковы тенденции развития систем водного хозяйства в зарубежной практике.
52. Какие существуют методы неразрушающего контроля технического состояния самотечных коллекторов систем водоотведения?
53. Какие существуют методы неразрушающего контроля технического состояния напорных трубопроводов систем водоотведения?
54. Как измеряют расход сточных вод в самотечных и напорных трубопроводах систем водоотведения?
55. Привести способы обнаружения утечки из напорного трубопровода?
56. Что подразумевают под моделированием работы водоотводящей сети?
57. Каковы основные цели и задачи оптимизации режима работы системы водоотведения?
58. Каковы цели и задачи создания программы комплексного развития системы водоотведения города?
59. Каково назначение инвестиционной программы водоканала (предприятия эксплуатирующего системы ВиВ города (населенного пункта))?
60. Основные требования и принципы формирования перечня мероприятий в инвестиционной программе водоканала.

### 7.3.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации в ФГБОУ ВО «НИУ МГСУ».

Промежуточная аттестация, осуществляется в конце 2 и 3 семестра и завершает изучение дисциплины «Системы и сооружения отведения сточных вод».

Промежуточная аттестация осуществляется в три этапа: зачет по дисциплине во 2-м семестре и защита курсового проекта, и экзамен по дисциплине – в 3-м семестре.

#### *Примерная тематика курсовых проектов:*

1. Разработка основных технологических решений проекта коллектора полураздельной системы водоотведения населенного пункта и сооружений на нем.
2. Оптимизация работы канализационной насосной станции.
3. Разработка основных технологических решений проекта повышения энергоэффективности канализационной насосной станции.
4. Определение критических режимов работы коллектора системы водоотведения при изменении расходов сточных вод и разработка компенсационных мероприятий.
5. Разработка системы учета объемов сточной воды в системе водоотведения населенного пункта.

#### *Примерные вопросы к защите курсового проекта:*

1. Какой нормативный документ определяет состав проектной документации?



2. Обоснование выбора используемой в проекте системы водоотведения с экологической и технико-экономической точек зрения.
3. Особенности примененного в проекте метода определения расчетных расходов в коллекторах и методики гидравлического расчета самотечных и напорных коллекторов.
4. Какие альтернативные варианты были проанализированы при выполнении проекта, по каким критериям делалось сравнение и выбор оптимального?
5. Назначение запроектированных сооружений и насосных станций, дать обоснование выбору мест их расположения на схеме водоотведения?
6. Какими критериями следует руководствоваться при выборе типа и марки насосных агрегатов и др. оборудования насосных станций?
7. Дать обоснование типам труб принятым в проекте для устройства самотечных и напорных коллекторов?
8. Как в проекте решена задача контроля расходов воды в системе водоотведения, какими еще способами можно вести учет расходов воды?
9. Какие новые технические решения использованы в курсовом проекте?
10. Какие новые материалы и оборудование приняты в курсовом проекте?
11. Какие энерго- и ресурсосберегающие технологии использованы при разработке системы водоотведения населенного пункта?
12. Какие программы и системы автоматизированного проектирования применялись при выполнении курсового проекта?

Вопросы для оценки качества освоения дисциплины «Системы и сооружения отведения сточных вод» для проведения зачета  
(2-ой семестр):

1. Какими нормативно-техническими документами регламентируется разработка схем водоотведения?
2. Какими нормативно-техническими документами регламентируется проектирование водоотводящих сетей города?
3. Каков состав документации стадии "проект"?
4. Каков состав документации стадии "рабочей проект"?
5. В чем существенные отличия бытовых, производственных и дождевых сточных вод?
6. Какие существуют основные типы систем для отведения городских сточных вод и атмосферных осадков?
7. Дать характеристику примесей сточных вод по их фазово-дисперсному состоянию.
8. Дать санитарную оценку различным типам систем водоотведения.
9. Дать экологическую оценку различным типам систем водоотведения.
10. Дать экономическую оценку различным типам систем водоотведения.
11. Какого типа трубы применялись для строительства сетей водоотведения в 60-х – 90-х годах 20 века?
12. Какого типа трубы применяются для строительства сетей водоотведения в настоящее время в России, в Европейских странах?
13. Какова методика разработки схем городских водоотводящих сетей города?
14. На какой период времени разрабатываются схемы водоотведения города, населенного пункта?
15. Обоснование выбора системы водоотведения с экологической и технико-экономической точек зрения.
16. Какие альтернативные варианты должны быть проанализированы при назначении системы и схемы отведения сточных вод населенных пунктов?

17. Какие новые технические решения внедряются в проектировании водоотводящих сетей?
18. Какие новые материалы и оборудование внедряются в проектировании и строительстве водоотводящих сетей?
19. Чем отличается реконструкция от модернизации объектов и сооружений системы водоотведения?
20. Каковы режимы движения сточных вод в водоотводящем коллекторе?
21. Как решается задача пересечения самотечных трубопроводов с искусственными и естественными препятствиями?
22. Основные положения методики расчета самотечного дюкера.
23. Устройство и подбор оборудования канализационной насосной станции.
24. Способ определения требуемой геометрической высоты подъема воды для подбора насосов канализационной насосной станции.
25. Что называется оптимальным диапазоном работы насоса?
26. Эффективно ли внедрение частотно-регулируемого привода на канализационных насосных станциях, почему?
27. Какие конструктивные изменения могут вноситься в здание (сооружение) канализационной насосной станции при ее реконструкции?
28. Привести классификацию материалов трубопроводов.
29. Что называется особыми климатическими зонами строительства инженерных сетей и сооружений?
30. Каково назначение и область применения разделительных камер?
31. Каков принцип определения мест расположения дождеприемников на перекрестках?
32. Каковы перспективы развития систем водного хозяйства предприятий в России и за рубежом?
33. Какова взаимосвязь экологических мероприятий на производстве и его рентабельности?

Вопросы для оценки качества освоения дисциплины «Системы и сооружения отведения сточных вод» для проведения Экзамена  
(3-й семестр):

1. Какими нормативно-техническими документами регламентируется разработка схем водоотведения?
2. Какими нормативно-техническими документами регламентируется проектирование водоотводящих сетей города?
3. Какими документами регламентируется прием сточных вод предприятий и др. абонентов в коммунальную систему водоотведения?
4. Какие целевые задачи решают при выборе системы водоотведения для города?
5. Какова методика разработки схем городских водоотводящих сетей города?
6. Сравнить полную раздельную и полураздельную систему водоотведения с санитарно-экологической и технико-экономической точек зрения.
7. Дать оценку расходным характеристикам, составу и свойствам сточных вод принимаемых в водоотводящие сети населенного пункта.
8. Обоснование выбора принятой схемы водоотводящей сети.
9. Какие альтернативные варианты должны быть проанализированы при назначении системы и схемы отведения сточных вод населенных пунктов?
10. Чем отличается реконструкция от модернизации объектов и сооружений системы водоотведения, привести примеры?
11. Какие ресурсосберегающие технологии использованы при разработке системы водоотведения населенного пункта?

12. Устройство и состав основного и вспомогательного оборудования канализационной насосной станции.
13. Назначение канализационных насосных станций, обоснование мест их расположения на схеме водоотведения?
14. Какие технологические задачи ставятся при автоматизации работы канализационных насосных станций?
15. Каковы основные способы повышения энергоэффективности канализационных насосных станций?
16. В каких случаях внедрение ЧРП на канализационных насосных станциях не эффективно и почему?
17. Какие конструктивные изменения могут вноситься в здание (сооружение) канализационной насосной станции при ее реконструкции, изобразить на схеме.
18. Какое напряжение питания электродвигателей насосных агрегатов предпочтительнее с точки зрения энергоэффективности, почему?
19. Каковы преимущества и недостатки трубопроводов, изготовленных из различных материалов?
20. Привести принципы, положенные в основу проектирования ливневой канализационной сети.
21. Каковы особенности устройство и эксплуатация водоотводящей сети и сооружений в особых климатических зонах?
22. Чем отличаются режимы работы главного коллектора бытовой сети полной раздельной и полураздельной систем водоотведения города?
23. В чем особенности и отличия в понятиях "бытовые", "производственные", "городские" сточные воды?
24. Каковы целевые задачи и критерии оптимизации водного хозяйства промышленных предприятий?
25. Каковы тенденции развития систем водного хозяйства в зарубежной практике.
26. Какие существуют методы неразрушающего контроля технического состояния самотечных и напорных трубопроводов систем водоотведения?
27. Как измеряют расход сточных вод в самотечных и напорных трубопроводах систем водоотведения?
28. Что подразумевают под моделированием работы водоотводящей сети, какие существуют виды моделей?
29. Каковы основные цели и задачи оптимизации режима работы системы водоотведения?
30. Каковы цели и задачи создания программы комплексного развития системы водоотведения города?
31. Каково назначение инвестиционной программы водоканала (предприятия эксплуатирующего системы ВиВ города (населенного пункта))?
32. Основные требования и принципы формирования перечня мероприятий в инвестиционной программе водоканала.

#### ***7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций***

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся в ФГБОУ ВО «НИУ МГСУ».

Аттестационные испытания проводятся преподавателем, ведущим лекционные занятия по данной дисциплине, или преподавателями, ведущими практические занятия.

Присутствие посторонних лиц в ходе проведения аттестационных испытаний без разрешения ректора или проректора не допускается (за исключением работников университета, выполняющих контролирующие функции в соответствии со своими должностными обязанностями). В случае отсутствия ведущего преподавателя аттестационные испытания проводятся преподавателем, назначенным письменным распоряжением по кафедре.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Во время аттестационных испытаний обучающиеся могут пользоваться программой учебной дисциплины, а также с разрешения преподавателя справочной и нормативной литературой, калькуляторами.

Время подготовки ответа при сдаче зачета и экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.

Экзаменатору предоставляется право задавать обучающимся вопросы в рамках программы дисциплины текущего семестра, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи, которые изучались на практических занятиях.

Оценка результатов устного аттестационного испытания объявляется обучающимся в день его проведения. При проведении письменных аттестационных испытаний или компьютерного тестирования – в день их проведения или не позднее следующего рабочего дня после их проведения.

Оценка по курсовому проекту выставляется на основании результатов защиты на комиссии обучающимся курсового проекта при непосредственном участии преподавателей кафедры, руководителя курсового проекта, с возможным присутствием других обучающихся из учебной группы.

Одной из форм защиты может быть презентация курсового проекта. Результаты защиты (оценка) вносятся в аттестационную ведомость курсового проекта с указанием темы курсового проекта, а также в зачетную книжку в раздел «Курсовые проекты (работы)».

Процедура защиты курсового проекта определена Положением о курсовых работах (проектах) ФГБОУ ВО «НИУ МГСУ».

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы, количество страниц	Количество экземпляров печатных изданий	Число обучающихся, одновременно изучающих дисциплину (модуль)
1	2	3	4	5
<i>Основная литература:</i>				
		НТБ НИУ МГСУ		
1.	«Системы и сооружения отведения сточных вод»	Пугачев, Е. А. Эффективное использование воды [Текст] / Е. А. Пугачев, В. Н. Исаев ; под ред. Е. А. Пугачева. - Москва : АСВ, 2012. - 431 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 428-431 (75 назв.). - ISBN 978-5-93093-896-8	14	10

2.	«Системы и сооружения отведения сточных вод»	Орлов, В. А. Строительство, реконструкция и ремонт водопроводных и водоотводящих сетей бестраншейными методами [Текст] : учебное пособие для студентов средних специальных заведений, обучающихся по специальности 270112 (2912) "Водоснабжение и водоотведение" / В. А. Орлов, Е. В. Орлов. - Москва : ИНФРА-М, 2014. - 221 с.	20	10
3.	«Системы и сооружения отведения сточных вод»	Дячек, П. И. Насосы, вентиляторы, компрессоры [Текст] : учебное пособие для вузов / П. И. Дячек ; [рец.: Л. С. Герасимович, В. И. Бодров]. - М. : Изд-во АСВ, 2012. - 432 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 422-423	100	10
<i>Дополнительная литература:</i>				
		НТБ НИУ МГСУ		
4.	«Системы и сооружения отведения сточных вод»	Е.А. Пугачев, В.Н. Исаев. Экономика рационального водопользования : учебное пособие / под ред. Е.А. Пугачева. М. :Издательство МИСИ-МГСУ, 2011. - 284 с.	50	10
5.		Методические указания к разработке курсового проекта "Водоотводящие сети" для студентов очной, очно-заочной и заочной формы образования по специальности 270112.01, 270112.02 и 270112.03 "Водоснабжение и водоотведение" [Текст] / Моск. гос. строит. ун-т, Каф. водоотведения и водной экологии ; [сост.: В. П. Саломеев, К. И. Чижик, С. Е. Алексеев ; рец.: А. Л. Ивчатов, Г. Н. Кудряшова]. - Москва : МГСУ, 2013. - [34] с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 13 (22 назв.).	25	10
6.		Воронов Ю.В. Водоотведение и очистка сточных вод. / Учебник для вузов:- М.: АСВ, 2009.-702 с.	200	10
7.		Водоснабжение и водоотведение жилой застройки [Текст] : учебное пособие для студентов ВПО, обучающихся по программе бакалавриата по направлению подготовки 270800 - "Строительство" / Т. Г. Федоровская [и др.]. - Москва : АСВ, 2015. - 142 с.	103	10
8.		Саломеев, В. П. Реконструкция инженерных систем и сооружений водоотведения [Текст] : монография / В. П. Саломеев. - М. : МГСУ : Изд-во АСВ, 2009. - 187 с	355	10

9.		Березин С.Е. Насосные станции с погружными насосами. Расчет и конструирование / Березин С.Е. и др. – М.: Изд-во "Стройиздат", 2008. - 160с.: ил.	1	10
10.		Пугачев, Е. А. Водоотведение поверхностного стока современных мегаполисов [Текст] : [монографии] / Е. А. Пугачев. - Москва : АСВ, 2013. - 96 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 95-96	4	10
11.		Алексеев М.И. Эксплуатация систем водоснабжения и канализации [Текст] : учеб.пособие для вузов / М. И. Алексеев [и др.]. - М. : Высш.шк., 1993.	20	10
		ЭБС АСВ		
12.	«Системы и сооружения отведения сточных вод»	Журавлева И.В. Проектирование наружных водоотводящих сетей [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Журавлева И.В., Куралесин А.В.— Электрон.текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012.— 86 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/22666">http://www.iprbookshop.ru/22666</a> .— ЭБС «IPRbooks», по паролю		10
13.	«Системы и сооружения отведения сточных вод»	Алексеев М.И. Надежность сетей и сооружений систем водоотведения. Учебное пособие: / Алексеев М.И., Ермолин Ю.А. - М.: АСВ, 2015. -200 с. ЭБС АСВ «IPRbookshop.ru», по паролю		10
14.	«Системы и сооружения отведения сточных вод»	Гридэл Т.Е. Промышленная экология. Учебное пособие: учебное пособие / Гридэл Т.Е., Алленби Б.Р.— М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. 527— с. ЭБС АСВ «IPRbookshop.ru», по паролю		10
15.	«Системы и сооружения отведения сточных вод»	Храменков С.В. Трубы из высокопрочного чугуна для систем водоснабжения и водоотведения [Электронный ресурс]: монография/ Храменков С.В., Алиференков А.Д., Примин О.Г.— Электрон.текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015.— 200 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/30425">http://www.iprbookshop.ru/30425</a> .— ЭБС «IPRbooks», по паролю		10

16.	«Системы и сооружения отведения сточных вод»	Рубанов Ю.К. Канализационные сети и очистные сооружения [Электронный ресурс]/ Рубанов Ю.К.— Электрон.текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012.— 171 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/28347">http://www.iprbookshop.ru/28347</a> .— ЭБС «IPRbooks»		10
-----	--	---	--	----

**9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>
раздел «Кафедры» на официальном сайте НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/universityabout/Struktura/Kafedri/">http://www.mgsu.ru/universityabout/Struktura/Kafedri/</a>

**10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Организация деятельности обучающегося
<p>1. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения, пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины.</p> <p>2. Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам.</p> <p>3. Изучение научной, учебной, нормативной и другой литературы. Отбор необходимого материала для написания курсового проекта; формирование выводов и разработка конкретных рекомендаций по решению поставленной цели и задачи; проведение практических исследований по данной теме. Конкретные требования по выполнению и оформлению курсового проекта находятся в методических материалах по дисциплине.</p> <p>4. Определение вопросов, терминов, материала, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.</p> <p>5. Уделить внимание следующим понятиям (удельное водоотведение, система водоотведения, массовый расход (скорость), нормативно-допустимый сброс) и др.</p> <p>6. Просмотр рекомендуемой литературы.</p> <p>7. Выполнение курсового проекта по методическим указаниям.</p> <p>8. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам и др.</p> <p>9. При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомен-</p>

дуемую литературу и др.

## 11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

### 11.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема	Информационные технологии	Степень обеспеченности (%)
1	Схемы водоотведения городов, населенных пунктов и промышленных комплексов.	Нормативная и нормативно-техническая база ВиВ Теоретические основы разработки рациональных схем водоотведения городов.	Слайд презентации	50
2	Разработка проектной документации для нового строительства и реконструкции сетей и сооружений водоотведения.	Нормативные требования к проектной документации. Разработка технических заданий и технических условий на разработку проектов сетей и сооружений, техническая экспертиза	Слайд презентации	40
3	Развитие существующих систем водоотведения населенных пунктов и промышленных комплексов.	Работа систем водоотведения в условиях фактического и перспективного изменения нагрузки. Особенности и методы проектирования систем с сетями для отведения дождевых (атмосферных) вод.	Слайд презентации	60
4	Стандарт предприятия эксплуатирующего системы и сооружения отведения сточных вод и предоставляющего услугу водоотведения.	Основы и принципы разработки производственной программы предприятия (водоканала). Разработка программ комплексного развития, инвестиционной программы, программы технического обслуживания и ремонта, программы энерго- и ресурсосбережения предприятия и др.	Слайд презентации	30
5	Контроль технического состояния оборудования и сооружений систем водоотведения.	Разработка программ и методик контроля технического состояния оборудования и сооружений систем водоотведения. Приборы и методы контроля тех. состояния. Разработка программ технического обслуживания и ремонта.	Слайд презентации	40
6	Управление режимами работы сетей и сооружений отведения сточных вод.	Цели и задачи управления и оптимизации режимов работы водоотводящих сетей и сооружений. Применение ин-	Слайд презентации	50



		формационных технологий и программно-аппаратных комплексов для моделирования работы водоотводящих сетей. Принципы оптимизации режимов, повышения энергоэффективности и разработка организационных и технических мероприятий.		
7	Особенности проектирования и эксплуатации насосных станций в системах водоотведения.	Особенности насосного оборудования и конструкций канализационных насосных станций. Теоретические основы повышения энергоэффективности перекачки воды, разработка систем АСУ ТП. Экономический анализ насосных систем.	Слайд презентации	50
8	Особенности проектирования отдельных технически сложных сооружений сетей и систем отведения сточных вод.	Методики расчета и особенности проектирования сооружений на водоотводящих сетях: коллекторов глубокого заложения, шахтных перепадных колодцев и разделительных камер, аварийно-регулирующих резервуаров, выпусков сточных вод и др.	Слайд презентации	60

**11.2. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса**

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема	Наименование программного обеспечения	Тип лицензии
1	Схемы водоотведения городов, населенных пунктов и промышленных комплексов.	Нормативная и нормативно-техническая база ВиВ Теоретические основы разработки рациональных схем водоотведения городов.	<b>Microsoft Office</b>	НИУ МГСУ
2	Разработка проектной документации для нового строительства и реконструкции сетей и сооружений водоотведения.	Нормативные требования к проектной документации. Разработка технических заданий и технических условий на разработку проектов сетей и сооружений, техническая экспертиза	<b>Microsoft Office</b>	НИУ МГСУ
3	Развитие существующих систем водоотведения населенных пунктов и промышленных комплексов.	Работа систем водоотведения в условиях фактического и перспективного изменения нагрузки. Особенности и методы проектирование систем с сетями для отведения дождевых (атмосферных) вод.	<b>Microsoft Office</b>	НИУ МГСУ
4	Стандарт предприятия эксплуатирую-	Основы и принципы разработки производственной	<b>Microsoft Office</b>	НИУ МГСУ

	щего системы и сооружения отведения сточных вод и предоставляющего услугу водоотведения.	программы предприятия (водоканала). Разработка программ комплексного развития, инвестиционной программы, программы технического обслуживания и ремонта, программы энерго- и ресурсосбережения предприятия и др.		
5	Контроль технического состояния оборудования и сооружений систем водоотведения.	Разработка программ и методик контроля технического состояния оборудования и сооружений систем водоотведения. Приборы и методы контроля тех. состояния. Разработка программ технического обслуживания и ремонта.	<b>Microsoft Office</b>	НИУ МГСУ
6	Управление режимами работы сетей и сооружений отведения сточных вод.	Цели и задачи управления и оптимизации режимов работы водоотводящих сетей и сооружений. Применение информационных технологий и программно-аппаратных комплексов для моделирования работы водоотводящих сетей. Принципы оптимизации режимов, повышения энергоэффективности и разработка организационных и технических мероприятий.	<b>Microsoft Office</b>	НИУ МГСУ
7	Особенности проектирования и эксплуатации насосных станций в системах водоотведения.	Особенности насосного оборудования и конструкций канализационных насосных станций. Теоретические основы повышения энергоэффективности перекачки воды, разработка систем АСУ ТП. Экономический анализ насосных систем.	<b>Microsoft Office</b>	НИУ МГСУ
8	Особенности проектирования отдельных технически сложных сооружений сетей и систем отведения сточных вод.	Методики расчета и особенности проектирования сооружений на водоотводящих сетях: коллекторов глубокого заложения, шахтных перепадных колодцев и разделительных камер, аварийно-регулирующих резервуаров, выпусков сточных вод и др.	<b>Microsoft Office</b>	НИУ МГСУ

### 11.3. Перечень информационных справочных систем

#### Информационно-библиотечные системы

Наименование ИБС	Электронный адрес ресурса
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>

База данных КОДЕКС, e-library, поисковые системы “Yandex” и “Google”

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

Учебные занятия по дисциплине «Системы и сооружения отведения сточных вод» проводятся в следующих оборудованных учебных кабинетах, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением:

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование оборудования	№ и наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий
1	2	3	4
1	Лекции	стационарные / мобильные (переносные) наборы демонстрационного оборудования	аудитории / аудитория для проведения занятий лекционного типа в соответствии с перечнем аудиторного фонда
2	Практические занятия	мобильные (переносные) наборы демонстрационного оборудования	аудитории / аудитория для проведения занятий семинарского типа в соответствии с перечнем аудиторного фонда

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования с учетом рекомендаций и примерной основной образовательной программой высшего образования по направлению 08.04.01 «Строительство» уровень магистратуры, по программе «Водоснабжение и водоотведение городов и промышленных предприятий».