

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)
Б1.В.ДВ.1.2	«Инженерное обеспечение рационального использования и охраны водных ресурсов»

Код направления подготовки	08.06.01
Направление подготовки	Техника и технологии строительства
Наименование ОПОП ВО аспирантуры	«Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов»
Уровень образования	Аспирантура Квалификация: Исследователь. Преподаватель-исследователь
Год начала подготовки	2014
Форма обучения	Очная, заочная

Разработчики:

должность	ученая степень, звание	подпись	ФИО
Зав. каф.	д.т.н., профессор		Алексеев Е.В.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Водоотведения и водной экологии:

должность	подпись		ученая степень и звание, ФИО	
Зав. кафедрой (руководитель подразделения)			Д.т.н., профессор Алексеев Е.В.	
год обновления	2014	2015	2016	
Номер протокола	№ 1	№ 1		
Дата заседания кафедры (структурного подразделения)	29.08.2014	31.08.2015		

Рабочая программа утверждена и согласована:

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

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Инженерное обеспечение рационального использования и охраны водных ресурсов» является овладение, как классическими знаниями, так и новейшими научными разработками в области водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов в нашей стране и за рубежом. Освоение теоретических основ эффективного водопользования с применением маловодоемких повторно-оборотных экологически чистых водных технологий.

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

Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями:

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели освоения (показатели достижения результата)	Код показателя освоения
Владеет методологией теоретических и экспериментальных исследований в области строительства.	ОПК-1	Знает основы методологии теоретических и экспериментальных исследований проблем инженерного обеспечения рационального использования и охраны водных ресурсов	31
		Имеет навыки теоретических и экспериментальных исследований в области строительства трубопроводных систем и очистных сооружений водоотведения	Н1
Владеет культурой научного исследования в области строительства, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий.	ОПК- 2	Знает новейшие информационно-коммуникационные технологии, применяемые для решения задач инженерное обеспечение рационального использования и защиты водных ресурсов от загрязнения	32
		Имеет навыки использования новейших информационно-коммуникационных технологий в инженерном оформлении процессов очистки сточных вод	Н2
Обладает способностью к профессиональной эксплуатации современного исследовательского оборудования и приборов.	ОПК- 4	Имеет навыки эксплуатации современного исследовательского оборудования и приборов	Н3

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели освоения (показатели достижения результата)	Код показателя освоения
Обладает способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области строительства.	ОПК- 6	Имеет навыки самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области строительства инженерной защиты водных объектов	Н4

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

Дисциплина «Инженерное обеспечение рационального использования и охраны водных ресурсов» относится к вариативной части профессионального цикла дисциплин по выбору студента образовательной программы по направлению 08.06.01 «Техника и технологии строительства» программы аспирантуры "Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов " и является основной дисциплиной.

Изложение данной дисциплины базируется на дисциплинах базовой части и обязательных дисциплинах вариативной части: «Педагогика и методика профессионального образования», «Основы научных исследований и интеллектуальной собственности».

Дисциплина «Инженерное обеспечение рационального использования и охраны водных ресурсов» является завершающей.

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:

- законы об охране водных ресурсов и нормативно-технические документы: ГОСТы, СНиПы, САНПиНы, СП, ТУ, указания для проектирования и реконструкции систем и сооружений водоотведения;
- основные положения и задачи, выполняемыми системами и сооружениями водоотведения;
- устройства систем водоотведения сточных вод;
- методы расчёта систем и сооружений водоотведения;
- формирование и основные характеристики аквасистем сточных вод;
- теоретические основы технологии очистки сточных вод и обработки осадков;
- современное состояние процессов очистки сточных вод, современные очистные сооружения и оборудование для очистки сточных вод и обработки осадков.

Уметь:

- применять в практической работе полученные знания о системах и сооружениях водоотведения;
- совершенствовать методы расчёта систем и сооружений водоотведения;
- Уметь:
- анализировать и технологически оценивать показатели санитарно-химического

- анализа вод;
- формировать технологический процесс при решении разных задач очистки сточных вод;
- осуществлять технологические расчеты и подбор сооружений и оборудования для очистки сточных вод и обработки осадков;
- эффективно использовать техническую и справочную литературу, информационные базы интернета и т.д.

Владеть:

- навыками лабораторных исследований, работы со специальной литературой, поиска нужной информации в интернете;
- основными методами санитарно-химического анализа сточных вод и технологического контроля процессов обработки воды и осадков.

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 5 зачетных единиц 180 акад. часов.
(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Структура дисциплины:

4.1. Форма обучения - очная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)						Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Контактная работа с обучающимися					Самостоятельная работа	
				Лекции	Практико-ориентированные занятия			КСР		
					Лабораторный практикум	Практические занятия	Групповые консультации по КП/КР			
1.	Формирование и конструирование систем водоотведения	4	1 - 2	4		4		6	24	
2.	Методология расчетов трубопроводных систем водоотведения	4	3 - 4	4		4		6	24	<i>Реферат</i>
3.	Инженерно-экологическая оценка аквасистем сточных вод.	4	5 - 6	4		4			24	
4.	Стратегия синтеза эффективных технологических про-	4	7 - 8	2		6		6	24	<i>Реферат</i>

	цессов очистки сточных вод.									
5.	Инженерно-технологическое оформление процессов очистки сточных вод	4	9 - 10	2		6			26	
	Итого: 180		10	16		24		18	122	зачет

4.2. Форма обучения - заочная

№ 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			КСР				
					Лабораторный практикум	Практические занятия	Групповые консультации по КП/КР					
1.	Формирование и конструирование систем водоотведения	4	1-6	6		10		9	24	Реферат		
2.	Методология расчетов трубопроводных систем водоотведения	4										24
3.	Инженерно-экологическая оценка аквасистем сточных вод.	4	7-16	10		14		9	24	Реферат		
4.	Стратегия синтеза эффективных технологических процессов очистки сточных вод.	4										24
5.	Инженерно-технологическое оформление процессов очистки сточных вод	4										
	Итого: 180		16	16		24		18	122	зачет		

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

5.1.1. Содержание лекционных занятий – очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. часов
1.	Формирование и конструирование систем водоотведения	Современные концепции роли системы водоотведения как единого комплекса эффективного водопользования. Классификация сточных вод по фазово-дисперсному состоянию загрязняющих примесей. Связь качества потоков стоков и организаций водоотведения. Оптимальное расположение насосных станций и очистных сооружений. Интегральные и дифференциальные системы водоотведения. Технологическая, энергетическая и экологическая оценка систем водоотведения. Водные технологические системы производства. Пути создания маловодоемких, экологически совершенных производств.	4
2.	Методология расчетов трубопроводных систем водоотведения	Грязеемкость воды, стоимость чистой пресной воды. Технологические свойства воды. Пути сокращения удельного водопотребления. Виды потоков стоков и режим движения воды. Конструирование сети, обеспечивающее надежность действия. Устройство водоотводящих сетей в условиях вечной мерзлоты, в макропористых, плавунных и лессовидных грунтах и сейсмических районах. Общесплавные системы. Ливнепуски. Метод расчета предельных интенсивностей. Технология очистки поверхностного стока. Отведение грунтовых вод по дренажным системам в границах жилой застройки. Параметры работы дренажей и конструкции.	4
3.	Инженерно-экологическая оценка аквасистем сточных вод.	Экологическая и технологическая оценки показателей воды по данным санитарно-химического анализа. Санитарно-химический анализ как информационная система технологии воды. Инженерная интерпретация результатов санитарно-химического анализа	4
4.	Стратегия синтеза эффективных технологических процессов очистки сточных вод.	Критерии взаимосвязи показателей водоема и сооружений систем водоотведения, как единой экологической системы. Фундаментальные положения технологии очистки сточных вод. Теоретические основы синтеза рациональных очистных комплексов. Применение информационных технологий для синтеза и оптимизации технологических процессов очистки сточных вод.	2
5.	Инженерно-	Принципы проектирования систем очистки	2

	технологическое оформление процессов очистки сточных вод	сточных вод. Комплексный подход к решению технологических и экологических задач очистки сточных вод. Принципы выбора технологического оборудования.	
--	--	---	--

5.1.2. Содержание лекционных занятий – заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия	Кол-во академ. часов
1.	Формирование и конструирование систем водоотведения	Современные концепции роли системы водоотведения как единого комплекса эффективного водопользования. Классификация сточных вод по фазово-дисперсному состоянию загрязняющих примесей. Связь качества потоков стоков и организаций водоотведения. Оптимальное расположение насосных станций и очистных сооружений. Интегральные и дифференциальные системы водоотведения. Технологическая, энергетическая и экологическая оценка систем водоотведения. Водные технологические системы производства. Пути создания маловодоемких, экологически совершенных производств.	6
2.	Методология расчетов трубопроводных систем водоотведения	Грязеемкость воды, стоимость чистой пресной воды. Технологические свойства воды. Пути сокращения удельного водопотребления. Виды потоков стоков и режим движения воды. Конструирование сети, обеспечивающее надежность действия. Устройство водоотводящих сетей в условиях вечной мерзлоты, в макропористых, плавунных и лессовидных грунтах и сейсмических районах. Общесплавные системы. Ливнепуски. Метод расчета предельных интенсивностей. Технология очистки поверхностного стока. Отведение грунтовых вод по дренажным системам в границах жилой застройки. Параметры работы дренажей и конструкции.	
3.	Инженерно-экологическая оценка аквасистем сточных вод.	Экологическая и технологическая оценки показателей воды по данным санитарно-химического анализа. Санитарно-химический анализ как информационная система технологии воды. Инженерная интерпретация результатов санитарно-химического анализа	10
4.	Стратегия синтеза эффективных технологических процессов очистки сточных вод.	Критерии взаимосвязи показателей водоема и сооружений систем водоотведения, как единой экологической системы. Фундаментальные положения технологии очистки сточных вод. Теоретические основы синтеза рациональных очистных комплексов. Применение информационных технологий для синтеза и оптимизации технологических процессов очистки сточных	

		вод.	
5.	Инженерно-технологическое оформление процессов очистки сточных вод	Принципы проектирования систем очистки сточных вод. Комплексный подход к решению технологических и экологических задач очистки сточных вод. Принципы выбора технологического оборудования.	

5.1. Лабораторный практикум – учебным планом не предусмотрен

5.2. Перечень практических занятий

5.2.1. Форма обучения - очная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. часов
1.	Формирование и конструирование систем водоотведения	Модели миграции антропогенных загрязнений. Использование аномальных свойств воды в водных технологических циклах. Влияние фазово-дисперсного состояния компонентов загрязнений на технологические свойства воды при её многоцикличном использовании. Характеристика воды от истока до водоёма-приёмника очищенных стоков. Влияние воды на состояние конструктивных материалов и обеспечение оптимальных условий. Параметры оценки эффективности систем. Классификация водных технологических систем водоотведения на примере отдельных видов промышленности.	4
2.	Методология расчетов трубопроводных систем водоотведения	Основные задачи расчета трубопроводов водоотведения. Методы определения расчетных расходов. Вариантно-интуитивный метод расчета трубопровода с последовательным движением по расчетным участкам. Программный метод расчета трубопровода с формальными ограничениями. Программно-модельный метод расчета трубопровода с неформальными ограничениями.	4
3.	Инженерно-экологическая оценка аквасистем сточных вод.	Экологическая и технологическая оценки показателей воды по данным санитарно-химического анализа.	4
4.	Стратегия синтеза эффективных технологических процессов очистки сточных вод.	Методология формирования технологического процесса очистки сточных вод. Постановка технологической задачи, определение ступеней процесса, ранжирование и поиск оптимального варианта процесса.	6
5.	Инженерно-технологическое оформление процессов очистки сточных вод	Поиск и подбор образцов технологического оборудования с использованием информационных технологий. Систематизация и сравнение аналогов.	6

5.2.2. Форма обучения - заочная

№	Наименование раздела	Тема и содержание занятия	Кол-во
---	----------------------	---------------------------	--------

п/п	дисциплины (модуля)		акад. часов
1.	Формирование и конструирование систем водоотведения	Модели миграции антропогенных загрязнений. Использование аномальных свойств воды в водных технологических циклах. Влияние фазово-дисперсного состояния компонентов загрязнений на технологические свойства воды при её многоциклическом использовании. Характеристика воды от истока до водоёма-приёмника очищенных стоков. Влияние воды на состояние конструктивных материалов и обеспечение оптимальных условий. Параметры оценки эффективности систем. Классификация водных технологических систем водоотведения на примере отдельных видов промышленности.	10
2.	Методология расчетов трубопроводных систем водоотведения	Основные задачи расчета трубопроводов водоотведения. Методы определения расчетных расходов. Вариантно-интуитивный метод расчета трубопровода с последовательным движением по расчетным участкам. Программный метод расчета трубопровода с формальными ограничениями. Программно-модельный метод расчета трубопровода с неформальными ограничениями.	
3.	Инженерно-экологическая оценка аквасистем сточных вод.	Экологическая и технологическая оценки показателей воды по данным санитарно-химического анализа.	14
4.	Стратегия синтеза эффективных технологических процессов очистки сточных вод.	Методология формирования технологического процесса очистки сточных вод. Постановка технологической задачи, определение ступеней процесса, ранжирование и поиск оптимального варианта процесса.	
5.	Инженерно-технологическое оформление процессов очистки сточных вод	Поиск и подбор образцов технологического оборудования с использованием информационных технологий. Систематизация и сравнение аналогов.	

5.3. Групповые консультации по курсовым работам/курсовым проектам – учебным планом не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа

5.4.1. Форма обучения - очная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание работы	Кол-во акад. часов
1.	Формирование и конструирование систем водоотведения	Изучение и обобщение исторических и современных материалов развития систем водоотведения городов и отдельных разновидностей промпредприятий, оценка параметров, характеризующих эффект систем, пути синтеза создания малоэнергоемких, маловодоемких технологий.	24

2.	Методология расчетов трубопроводных систем водоотведения	Методы определения расчетных расходов сточных вод разного происхождения. Методы определения гидравлических характеристик трубопроводов: вариантно-интуитивный метод с последовательным движением по расчетным участкам; программный метод расчета трубопровода с формальными ограничениями; программно-модельный метод расчета трубопровода с неформальными ограничениями.	24
3.	Инженерно-экологическая оценка аквасистем сточных вод.	Методы определения и оценки показателей воды по данным санитарно-химического анализа. Другие методы определения свойств аквасистем	24
4.	Стратегия синтеза эффективных технологических процессов очистки сточных вод.	Технологическая оценка показателей очищенной воды, технологическая оценка условий выпуска сточных вод и выбор состава сооружений очистного комплекса.	24
5.	Инженерно-технологическое оформление процессов очистки сточных вод	Использование интернет-ресурсов для подготовки информации к формированию базы технологического оборудования и инженерных решений очистки сточных вод.	26

5.4.2. Форма обучения - заочная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание работы	Кол-во акад. часов
1.	Формирование и конструирование систем водоотведения	Изучение и обобщение исторических и современных материалов развития систем водоотведения городов и отдельных разновидностей промпредприятий, оценка параметров, характеризующих эффект систем, пути синтеза создания малоэнергоемких, маловодоемких технологий.	24
2.	Методология расчетов трубопроводных систем водоотведения	Методы определения расчетных расходов сточных вод разного происхождения. Методы определения гидравлических характеристик трубопроводов: вариантно-интуитивный метод с последовательным движением по расчетным участкам; программный метод расчета трубопровода с формальными ограничениями; программно-модельный метод расчета трубопровода с неформальными ограничениями.	24
3.	Инженерно-экологическая оценка аквасистем сточных вод.	Методы определения и оценки показателей воды по данным санитарно-химического анализа. Другие методы определения свойств аквасистем	24
4.	Стратегия синтеза эффективных технологических процессов очистки сточных вод.	Технологическая оценка показателей очищенной воды, технологическая оценка условий выпуска сточных вод и выбор состава сооружений очистного комплекса.	24
5.	Инженерно-технологическое	Использование интернет-ресурсов для подготовки информации к формированию базы тех-	26

оформление процессов очистки сточных вод	нологического оборудования и инженерных решений очистки сточных вод.	
--	--	--

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.

Процесс обучения по данной дисциплине сочетает передачу обучаемому фундаментальных теоретических знаний, эмпирических знаний, обусловленных состоянием современной техники и технологии, практических навыков выполнения целевых задач. Для достижения этого программой дисциплины предусмотрены занятия "активной" фазы с непосредственным участием преподавателя (синхронно и асинхронно) и самостоятельная работа студента. В "активной" фазе обучения проводятся лекционные и практические занятия, а также прием зачета. Рекомендуемые образовательные технологии «активной фазы» обучения: репродуктивная – лекции, зачет; условно-творческая - практические занятия. Для повышения эффективности восприятия и усвоения материала предусмотрено чтение лекций с использованием мультимедийного оборудования (аудиовизуальной техники), использование персональных компьютеров при решении задач на практических занятиях, использование наглядных плакатов, выставочных материалов.

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 задания по заданной тематике, в форме рефератов.

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

На примере очной формы обучения

Код компетенции по ФГОС	Этапы формирования компетенций (разделы теоретического обучения)				
	1	2	3	4	5
ОПК-1	+	+		+	
ОПК- 2		+	+	+	+
ОПК- 4			+		
ОПК- 6					+

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				
		Реферат	Контрольная работа	Расчетно-графическая работа	Защита курсовой работы/ проекта	Зачет	Экзамен		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
ОПК-1	31	+								+		+
	Н1									+		+
ОПК- 2	32	+								+		+
	Н2									+		+
ОПК- 4	Н3									+		+
ОПК- 6	Н4									+		+
ИТОГО		+								+		+

7.2.2. Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме Экзамена/Дифференцированного зачета – учебным планом не предусмотрен

7.2.3. Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме Защиты курсовой работы/проекта – учебным планом не предусмотрена

7.2.4. Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме Зачета

Код показателя оценивания	Оценка	
	Не зачтено	Зачтено
31	Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки в изложении материала.	Обучающийся правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач,
Н1	Обучающийся неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы.	Обучающийся правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет приемами теоретических и экспериментальных исследований в достаточном объеме.
32	Теоретическое содержание курса не освоено. Обучающийся не может грамотно и по существу изла-	Теоретическое содержание курса освоено полностью. Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по суще-

	гать его, допускает существенные неточности и ошибки в ответах на вопросы	ству излагает его, не допуская существенных неточностей в ответах на вопросы.
H2	Обучающийся неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы.	Обучающийся правильно применяет навыки использования новейших информационно-коммуникационных технологий при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
H3	Обучающийся неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы.	Обучающийся правильно применяет навыки использования современного исследовательского оборудования и приборов при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения
H4	Обучающийся неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы.	Обучающийся правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, необходимые практические компетенции в научно-исследовательской деятельности достаточно сформированы, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения

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 осуществляется путем составления студентами рефератов.

Примерный перечень тем для рефератов:

1. Классификация систем трубопроводов в области водоотведения.
2. Методы исследования движение газонаполненных потоков жидкости в трубопроводных системах отведения сточных вод.
3. методы оценки гидравлических характеристик самотечных илопроводов, осадкопроводов, пульпопроводов.
4. Трубы для систем водоотведения, выполненные из разных материалов.
5. Особенности устройства трубопроводных систем водоотведения на территориях с особыми климатическими и геологическими условиями
6. Основные задачи и методы расчета трубопроводов водоотведения
7. Анализ экологических рисков при строительстве, эксплуатации и восстановлении трубопроводных систем водоотведения.
8. Отражение вопросов техники безопасности и охраны труда в проектных решениях.
9. Информационно-коммуникационные технологии оптимизация трассировки водопроводных и водоотводящих сетей.
- 10.Формирование плана экспериментального изучения технологического процесса очистки образца (типа) сточных вод вод.

7.3.2. Промежуточная аттестация

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

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

Промежуточная аттестация, осуществляется в конце 4 семестра и завершает изучение дисциплины «Инженерное обеспечение рационального использования и охраны водных ресурсов». Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета по дисциплине.

Вопросы для оценки качества освоения дисциплины ««Инженерное обеспечение рационального использования и охраны водных ресурсов» для проведения зачета:

1. Современные концепции роли системы водоотведения как единого комплекса эффективного водопользования.
2. Связь качества потоков стоков и организаций водоотведения.
3. Интегральные и дифференциальные системы водоотведения.
4. Технологическая, энергетическая и экологическая оценка систем водоотведения.
5. Водные технологические системы производства.
6. Пути создания маловодоемких, экологически совершенных производств.
7. Грязеемкость воды, стоимость чистой пресной воды.
8. Методология изучения технологических свойств воды.
9. Пути сокращения удельного водопотребления.
10. Виды потоков стоков и режим движения воды.
11. Конструирование сети, обеспечивающее надежность действия.
12. Устройство водоотводящих сетей в условиях вечной мерзлоты, в макропористых, пльвунных и лессовидных грунтах и сейсмических районах.
13. Общесплавные системы. Ливнеспуски.
14. Технология очистки поверхностного стока.
15. Отведение грунтовых вод по дренажным системам в границах жилой застройки.
16. Параметры работы дренажей и конструкции.
17. Влияние АРР и РР на работу водоотводящих сетей, на технологические свойства воды, работу очистных сооружений.
18. Развитие оборудования АРР и РР.
19. Социально-экологическое влияние на окружающую природную среду систем и схем водоотведения централизованного (интегрального) и децентрализованного (дифференциального) типов.
20. Технологическая характеристика водоотводящих систем городов и промпредприятий.
21. Технологическая характеристика производственных сточных вод.
22. Определение равнодействующей силы при оценке сооружений на всплытие.
23. Особенности гидравлического расчета водоотводящих сетей промпредприятий.
24. Применение современных материалов и трубопроводов для прокладки водоотводящих сетей, методы прокладки в стеснённых условия.
25. Использование новейших информационно-коммуникационных технологий для расчёта водоотводящих сетей и сооружений.
26. Отвод и очистка атмосферных сточных вод.
27. Системы водоотведения мегаполисов, крупных и средних городов и малых населённых пунктов.
28. Методология теоретических и экспериментальных исследований экологического и технико-экономического состояния систем водоотведения.

29. Особенности движения жидкости в водоотводящих сетях при использовании новых типов труб и напорных водоводов.
30. Теоретические основы расчета расходов дождевых вод.
31. Сооружения предочистки дождевых вод.
32. Эффективные сплавные системы для удаления снега.
33. Перспективные материалы трубопроводов и сооружений систем водоотведения.
34. Современные методы прокладки и реконструкции водоотводящих сетей.
35. Особенности оборудования и конструирования современных насосных станций.
36. Использование новейших информационно-коммуникационных технологий для расчёта и проектирования насосных станций и напорных водоводов.
37. Технологии энергосбережения при перекачке сточных вод.
38. Аквасистема сточных вод как совокупность свойств и связей веществ в воде.
39. Классификация загрязняющих веществ в сточных водах.
40. Санитарно-химический анализ, цели его выполнения.
41. Основные показатели санитарно-химического анализа, имеющие технологическое значение.
42. Использование новейших информационно-коммуникационных технологий для расчёта нормативно-допустимого сброса и необходимой степени очистки сточных вод
43. Критерии взаимосвязи показателей водоема и сооружений систем водоотведения, как единой экологической системы.
44. Виды форм связи воды в осадках сточных вод, оценка применимости различных методов обезвоживания.
45. Варианты технологических схем блока биологической очистки и их сравнительная оценка.
46. Принципы проектирования городских очистных сооружений.
47. Технологическая оценка разных типов загрузки биофильтров.
48. Технологические приемы стабилизации осадков в метантенках.
49. Варианты технологических схем уплотнения осадков и их оценка.
50. Схема технологического контроля работы городской очистной станции
51. Очистка сточных вод от соединений азота в аэротенках. Технологическое оформление процессов.
52. Особенности эксплуатации современного исследовательского оборудования для изучения перемешивания иловой смеси в аэротенках в разных оксидационных зонах.
53. Фазы процесса термосушки осадка. Область применения метода.
54. Фазы процесса сжигания осадков сточных вод. Тепловой баланс и область применения процесса.
55. Область применения и сущность процессов термоокислительных методов очистки сточных вод.
56. Особенности кондиционирования осадков минеральными и органическими препаратами.
57. Перспективные направления развития технологии очистки сточных вод.
58. Критерии эффективности технологических решений в области очистки сточных вод.

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

Преподавателю, проводящему аттестационные испытания, предоставляется право задавать обучающимся дополнительные 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.

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 МГСУ		
1.	«Инженерное обеспечение рационального использования и охраны водных ресурсов»	Пугачев Е.А. Процессы и аппараты обработки осадков сточных вод /3-е издание/ монография.- М.: Издательство АСВ, 2012.-207 с.	3	5
2.		Максименко Ю.Л., Кудряшова Г.Н. Охрана водных ресурсов. Учебник. – м.: Издательство АСВ, 2015. – 256 с.	5	5
<i>Дополнительная литература:</i>				
		НТБ МГСУ		
3.	«Инженерное обеспечение рационального использования и охраны водных ресурсов»	Воронов Ю.В. Водоотведение и очистка сточных вод. / Учебник для вузов:- М.: АСВ, 2009.-702 с.	200	5
4.		СП 32.13330.2012 Канализация. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.03-85	50	5

5.		Алексеев Е.В. Основы технологии очистки сточных вод флотацией: Монография. –М.: Изд-во АСВ, 2009.-136 с.	200	5
6.		Алексеев Е.В. Очистка сточных вод флотацией. Основы технологии и применение: Монография. –М.: Изд-во АСВ, 2015.-160 с.	15	5
		ЭБС АСВ		
7.	«Инженерное обеспечение рационального использования и охраны водных ресурсов»	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»		5
8.		Корзун Н.Л. Биотехнологии очистки сточных вод городов и предприятий [Электронный ресурс]: учебное пособие для лекционных и практических занятий магистрантов специальностей 270800 «Строительство», магистерской программы 270800.68 «Инновационные технологии водоотведения, очистки сточных вод, обработки и утилизации осадков».— Саратов: Вузовское образование, 2014.— 187 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/20405 .— ЭБС «IPRbooks»ЭБС АСВ «IPRbookshop.ru»		5
9.		Мишуков Б.Г. Глубокая очистка городских сточных вод [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Мишуков Б.Г., Соловьева Е.А.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 180 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/30006 .— ЭБС «IPRbooks»		5
10.		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: http://www.iprbookshop.ru/28347 .— ЭБС «IPRbooks»		5

11.	Майстренко В.Н. Эколого-аналитический мониторинг стойких органических загрязнителей [Электронный ресурс]/ Майстренко В.Н., Ключев Н.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.— 324 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/4613 .— ЭБС «IPRbooks»		5
-----	--	--	---

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	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/
раздел «Кафедры» на официальном сайте МГСУ	http://www.mgsu.ru/universityabout/Struktura/Kafedri/

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

Организация деятельности обучающегося
<ol style="list-style-type: none"> 1. 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. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др. 2. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам. 3. Поиск литературы и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу, изложение основных аспектов проблемы. 4. Ознакомиться со структурой и оформлением реферата. 5. Изучение научной, учебной, нормативной и другой литературы. Отбор необходимого материала для написания реферата; формирование выводов и разработка конкретных рекомендаций по решению поставленной цели и задачи; проведение практических исследований по данной теме. 6. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам и др. 7. При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую 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	Формирование и конструирование систем водоотведения	Аквасистема сточных вод, как предмет исследований и разработки технологии воды. Классификация водных технологических систем водоотведения	Слайд презентации	50
2	Методология расчетов трубопроводных систем водоотведения	Практические приемы расчета сооружений механической и биологической очистки сточных вод.	Слайд презентации	50
3	Инженерно-экологическая оценка аквасистем сточных вод.	Методология инженерно-экологической оценки аквасистем сточных вод	Слайд презентации	50
4	Стратегия синтеза эффективных технологических процессов очистки сточных вод.	Синтез и оптимизация технологических процессов очистки сточных вод	Слайд презентации	50
5	Инженерно-технологическое оформление процессов очистки сточных вод	Применение информационных технологий для формирования базы технологического оборудования	Слайд презентации	50

11.2. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема	Наименование программного обеспечения	Тип лицензии
1	Формирование и конструирование систем водоотведения	Аквасистема сточных вод, как предмет исследований и разработки технологии воды. Классификация водных технологических систем водоотведения	Microsoft Office	МГСУ
2	Методология расчетов трубопроводных систем водоотведения	Практические приемы расчета сооружений механической и биологической очистки сточных вод.	Microsoft Office	МГСУ
3	Инженерно-	Методология инженерно-	Microsoft Office	МГСУ

	экологическая оценка аквасистем сточных вод.	экологической оценки аквасистем сточных вод		
4	Стратегия синтеза эффективных технологических процессов очистки сточных вод.	Синтез и оптимизация технологических процессов очистки сточных вод	Microsoft Office	МГСУ
5	Инженерно-технологическое оформление процессов очистки сточных вод	Применение информационных технологий для формирования базы технологического оборудования	Microsoft Office	МГСУ

11.3. Перечень информационных справочных систем

Информационно-библиотечные системы

Наименование ИБС	Электронный адрес ресурса
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Научно-техническая библиотека МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

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

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

Учебные занятия по дисциплине «Инженерное обеспечение рационального использования и охраны водных ресурсов» 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.	Лекционные занятия	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 по направлению 08.06.01 «Техника и технологии строительства», по программе аспирантуры «Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов»