

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.ОД.3	«Водоснабжение, канализация, строительные системы 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	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.
доцент	к.т.н., доцент		Анрианов А.П.

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 «Водоснабжение, канализация, строительные системы 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 исследований и практических приемов проектирования в области систем водоподготовки и очистки сточных вод	Н1
Владеет теоретическими основами и инженерными решениями систем водного хозяйства населенных пунктов, промышленных предприятий и территориально-промышленных комплексов (ТПК), включающих сооружения и устройства получения воды из природных источников, ее подготовку для различных нужд, транспортирование к местам потребления, последующую обработку при использовании в технологических циклах, а также отвод сточных вод и их очистку с целью предотвращения загрязнения поверхностных и подземных вод	ПК-1	Знает теоретические основы и инженерные решения систем водного хозяйства населенных пунктов, промышленных предприятий и территориально-промышленных комплексов (ТПК).	32
		Знает сооружения и устройства получения воды из природных источников, ее подготовку для различных нужд, транспортирование к местам потребления, последующую обработку при использовании в технологических циклах.	33
		Знает процессы и сооружения для отведения сточных вод и их очистку с целью предотвращения загрязнения поверхностных и подзем-	34

		ных вод.	
Способностью решения научных и практических проблем обеспечения экологической безопасности, повышения экономичности и надежности функционирования систем водного хозяйства населенных пунктов, промышленных предприятий и ТПК, обеспечения рационального использования водных ресурсов и охраны от загрязнения, в создании методов и средств обеспечения устойчивого, экологически безопасного развития отрасли.	ПК-2	Знает принципы обеспечения рационального использования водных ресурсов и охраны их от загрязнения сточными водами.	35
		Имеет навыки решения научных проблем обеспечения экологической безопасности, повышения экономичности и надежности функционирования систем водного хозяйства населенных пунктов, промышленных предприятий и ТПК.	Н2
		Имеет навыки создания методов и средств обеспечения устойчивого, экологически безопасного развития отрасли.	Н3
Готовностью к предметно-ориентированной преподавательской деятельности по образовательным программам высшего образования.	ПК-3	Знает содержание литературы и информационных ресурсов по формированию и развитию систем водного хозяйства населенных пунктов, промышленных предприятий и ТПК.	36
		Знает содержание специальных курсов ВО по профессиональной подготовке, ориентированной на изучение дисциплин в области водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов.	37

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

Дисциплина «Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов» относится к обязательным вариативной части профессионального цикла дисциплин 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 «Водоснабжение, канализация, строительные системы 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, СП, СНиПы, СанПиНы, ТУ, указания для проектирования и реконструкции систем и сооружений водоснабжения и водоотведения;
- основные положения и задачи, выполняемыми системами и сооружениями водоснабжения и водоотведения;

- основы методов расчёта и проектирования систем и сооружений водоснабжения и водоотведения, их конструктивные элементы.

Уметь:

- применять в практической работе полученные знания о системах и сооружениях водоснабжения и водоотведения;
- проводить изыскания по оценке состояния природных и природно-техногенных водных объектов, определению исходных данных для проектирования и расчетного обоснования технических решений по очистке природных и сточных вод;
- 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;
- навыками совершенствования и освоения новых технологических процессов очистки природных и сточных вод

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 КПК/КР			
1.	Водоем – как источник водоснабжения и приемник сточных вод	4	1 - 4	6		6		20	36	
2.	Водоподготовка и очистка сточных вод	4	5 - 9	8		8		26	44	<i>Реферат</i>
3.	Строительные системы использования и защиты водных ресурсов	4	10	2		2		8	14	

	Итого: 180	4	10	16		16		54	94	экзамен
--	-------------------	----------	-----------	-----------	--	-----------	--	-----------	-----------	----------------

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							
				Лекции	Практико-ориентированные занятия				КСР		
					Лабораторный практикум	Практические занятия	Групповые консультации по КП/КР				
1.	Водоем – как источник водоснабжения и приемник сточных вод	4	1 - 6	6		6		20	12		
2.	Водоподготовка и очистка сточных вод	4	7 - 14	8		8		26	48	<i>Реферат</i>	
3.	Строительные системы использования и защиты водных ресурсов	4	15 - 16	2		2		8	34		
	Итого: 180		16	16		16		54	94	экзамен	

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.	Водоем – как источник водоснабжения и приемник сточных вод	Качество природных и сточных вод. Методы определения отдельных компонентов загрязнений. Свойства загрязняющих веществ природных и сточных вод. Закономерности процессов взаимодействия загрязняющих веществ в водоёмах и в системах водного хозяйства. Получение воды из различных источников. Методы получения воды из поверхностных и подземных источников, типы и конструкции используемых сооружений и устройств, их оборуду-	6

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. часов
		дование.	
2.	Водоподготовка и очистка сточных вод	<p>Методы очистки природных вод. Технологические процессы и конструкции используемых сооружений, установок, аппаратов и механизмов.</p> <p>Методы очистки сточных вод. Технологические процессы и конструкции используемых сооружений, установок, аппаратов и механизмов.</p> <p>Методы обеззараживания и кондиционирования природных и сточных вод. Технологическое и техническое обеспечение санитарно-гигиенических, токсикологических и эпидемиологических требований к воде.</p> <p>Обработка осадков и шламов. Методы обработки илов и осадков сточных и природных вод, конструкции используемых сооружений, установок, аппаратов и механизмов.</p>	8
3.	Строительные системы использования и защиты водных ресурсов	<p>Современные системы водного хозяйства. Замкнутые системы водного хозяйства промышленных комплексов и промышленных предприятий, работающих по безотходной или малоотходной технологии.</p>	2

5.1.2. Форма обучения – заочная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. часов
1.	Водоём – как источник водоснабжения и приемник сточных вод	<p>Качество природных и сточных вод. Методы определения отдельных компонентов загрязнений.</p> <p>Свойства загрязняющих веществ природных и сточных вод. Закономерности процессов взаимодействия загрязняющих веществ в водоёмах и в системах водного хозяйства.</p> <p>Получение воды из различных источников. Методы получения воды из поверхностных и подземных источников, типы и конструкции используемых сооружений и устройств, их оборудование.</p>	6
2.	Водоподготовка и очистка сточных вод	<p>Методы очистки природных вод. Технологические процессы и конструкции используемых сооружений, установок, аппаратов и механизмов.</p> <p>Методы очистки сточных вод. Технологические процессы и конструкции используемых сооружений, установок, аппаратов и механизмов.</p> <p>Методы обеззараживания и кондиционирования природных и сточных вод. Технологи-</p>	8

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. часов
		ческое и техническое обеспечение санитарно-гигиенических, токсикологических и эпидемиологических требований к воде. Обработка осадков и шламов. Методы обработки илов и осадков сточных и природных вод, конструкции используемых сооружений, установок, аппаратов и механизмов.	
3.	Строительные системы использования и защиты водных ресурсов	Современные системы водного хозяйства. Замкнутые системы водного хозяйства промышленных комплексов и промышленных предприятий, работающих по безотходной или малоотходной технологии.	2

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.	Водоем – как источник водоснабжения и приемник сточных вод	1. Технологическая оценка воды по данным санитарно-химического анализа образца (пробы). Методы определения и анализ показателей пробы. Составление технологического заключения. 2. Определение воздействия поступающих загрязняющих веществ на качество воды в водоеме. 3. Расчет и проектирование водозаборно-очистных сооружений из поверхностных источников.	6
2.	Водоподготовка и очистка сточных вод	1. Компьютерное моделирование реагентной обработки воды (коагулирование, подщелачивание, обеззараживание) с определением химического состава обработанной воды. 2. Обоснование выбора метода умягчения, опреснения и обессоливания воды. Расчет ионно-обменных и мембранных водоподготовительных установок с применением компьютерных технологий. 3. Вариантные технологические расчеты и анализ результатов с использованием компьютерных технологий сооружений механической, биологической, химической и физико-химической очистки сточных вод. 4. Технологические расчеты оборудования и сооружений обезвоживания осадков природных и сточных вод.	8
3.	Строительные системы использования и защиты водных ре-	Вариантные расчеты водного баланса для различных схем водного хозяйства промышленных предприятий и ТПК.	2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. часов
	курсов		

5.2.2. Форма обучения – заочная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. часов
1.	Водоем – как источник водоснабжения и приемник сточных вод	1. Технологическая оценка воды по данным санитарно-химического анализа образца (пробы). Методы определения и анализ показателей пробы. Составление технологического заключения. 2. Определение воздействия поступающих загрязняющих веществ на качество воды в водоеме. 3. Расчет и проектирование водозаборно-очистных сооружений из поверхностных источников.	6
2.	Водоподготовка и очистка сточных вод	1. Компьютерное моделирование реагентной обработки воды (коагулирование, подщелачивание, обеззараживание) с определением химического состава обработанной воды. 2. Обоснование выбора метода умягчения, опреснения и обессоливания воды. Расчет ионно-обменных и мембранных водоподготовительных установок с применением компьютерных технологий. 3. Вариантные технологические расчеты и анализ результатов с использованием компьютерных технологий сооружений механической, биологической, химической и физико-химической очистки сточных вод. 4. Технологические расчеты оборудования и сооружений обезвоживания осадков природных и сточных вод.	8
3.	Строительные системы использования и защиты водных ресурсов	Вариантные расчеты водного баланса для различных схем водного хозяйства промышленных предприятий и ТПК.	2

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.	Водоем – как источник водоснабжения и приемник сточных вод	Изучение условий формирования аквасистем природных и сточных вод, виды их устойчивости. Методы определения и оценка показателей воды	12

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание работы	Кол-во акад. часов
		по данным санитарно-химического анализа. Технологическая оценка показателей воды, технологическая оценка условий использования воды для целей водоснабжения и выпуска сточных вод, выбор состава сооружений очистного комплекса.	
2.	Водоподготовка и очистка сточных вод	<p>Методы, реагенты и оборудование для осуществления методов стабилизации, нейтрализации, осаждения и окисления. Методы, реагенты и оборудование для осуществления процессов коагулирования, адсорбционно-пузырькового разделения, сорбции, электрохимические методов, баромембранных и термоокислительных процессов. Применение озона для решения разных задач водоподготовки и очистки сточных вод.</p> <p>Связь технологических показателей осадков: стабильность осадка; влажность; содержание твердой фазы; формы связи влаги в осадках; фильтруемость; удельное сопротивление фильтрации; сжимаемость с эффективностью влагоотдачи. Обеззараживание и утилизация обезвреженных осадков.</p> <p>Изучение электронных ресурсов и печатных источников по теме реферата</p> <p>Изучение учебно-методических материалов по Направлению подготовки: 08.03.01 Строительство профиль подготовки: Теплогазоснабжение, вентиляция, отопление, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов</p>	48
3.	Строительные системы использования и защиты водных ресурсов	Принципы формирования рациональных систем водного хозяйства промышленных предприятий и ТПК. Комплексный подход к решению задач водоподготовки и очистки сточных вод на примерах разных отраслей промышленности. Объединенные системы водного хозяйства предприятий и населенных мест.	34

5.4.2. Форма обучения – заочная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание работы	Кол-во акад. часов
4.	Водоем – как источник водоснабжения и приемник сточных вод	<p>Изучение условий формирования аквасистем природных и сточных вод, виды их устойчивости.</p> <p>Методы определения и оценка показателей воды по данным санитарно-химического анализа.</p> <p>Технологическая оценка показателей воды, тех-</p>	12

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание работы	Кол-во акад. часов
		<p>нологическая оценка условий использования воды для целей водоснабжения и выпуска сточных вод, выбор состава сооружений очистного комплекса.</p>	
5.	Водоподготовка и очистка сточных вод	<p>Методы, реагенты и оборудование для осуществления методов стабилизации, нейтрализации, осаждения и окисления. Методы, реагенты и оборудование для осуществления процессов коагулирования, адсорбционно-пузырькового разделения, сорбции, электрохимические методов, баромембранных и термоокислительных процессов. Применение озона для решения разных задач водоподготовки и очистки сточных вод.</p> <p>Связь технологических показателей осадков: стабильность осадка; влажность; содержание твердой фазы; формы связи влаги в осадках; фильтруемость; удельное сопротивление фильтрации; сжимаемость с эффективностью влагоотдачи. Обеззараживание и утилизация обезвоженных осадков.</p> <p>Изучение электронных ресурсов и печатных источников по теме реферата.</p> <p>Изучение учебно-методических материалов по Направление подготовки: 08.03.01 Строительство профиль подготовки: Теплогазоснабжение, вентиляция, отопление, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов.</p>	48
6.	Строительные системы использования и защиты водных ресурсов	<p>Принципы формирования рациональных систем водного хозяйства промышленных предприятий и ТПК. Комплексный подход к решению задач водоподготовки и очистки сточных вод на примерах разных отраслей промышленности. Объединенные системы водного хозяйства предприятий и населенных мест.</p>	34

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, экзамен; 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
ОПК-1	+	+	+
ПК-1		+	+
ПК-2	+	+	+
ПК-3		+	+

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	Экзамен	
1	2	3	4	5
ОПК-1	31	+	+	+
	Н1	+		+
ПК- 1	32	+	+	+

	33	+	+	+
	34	+	+	+
ПК- 2	35	+	+	+
	Н2	+		+
	Н3	+		+
ПК- 3	36	+	+	+
	37	+	+	+
ИТОГО		+	+	+

7.2.2. Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) 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	Теоретическое содержание курса не освоено. Обучающийся не может грамотно и по существу излагать основы методологии теоретических и экспериментальных исследований, допускает существенные неточности и ошибки в ответах на вопросы	Теоретическое содержание курса в основном освоено. Обучающийся может грамотно излагать основы методологии теоретических и экспериментальных исследований, допускает неточности и ошибки в ответах на вопросы. Отвечает на вопросы неуверенно.	Теоретическое содержание курса освоено полностью. Обучающийся знает основы методологии теоретических и экспериментальных исследований, грамотно и по существу излагает, допускает несущественные неточности в ответах на вопросы.	Теоретическое содержание курса освоено полностью. Обучающийся твердо знает основы методологии теоретических и экспериментальных исследований, грамотно и по существу излагает материал, не допуская существенных неточностей в ответах на вопросы.
32	Обучающийся не знает теоретические основы и инженерные решения систем водного хозяйства населенных пунктов, промышленных предприятий и территориально-промышленных комплексов. Не может формулировать по существу ответы на вопросы.	Обучающийся в основном знает теоретические основы и инженерные решения систем водного хозяйства населенных пунктов, промышленных предприятий и территориально-промышленных комплексов. Фрагментарно излагает материал. Неуверенно и неточно отвечает на вопросы.	Обучающийся знает теоретические основы и инженерные решения систем водного хозяйства населенных пунктов, промышленных предприятий и территориально-промышленных комплексов. По существу излагает материал, В ответах на вопросы допускает несущественные неточности.	Обучающийся знает теоретические основы и инженерные решения систем водного хозяйства населенных пунктов, промышленных предприятий и территориально-промышленных комплексов. Грамотно и по существу излагает материал, не допуская существенных неточностей. Уверенно отвечает на вопросы.
33	Обучающийся не знает основные сооружения и устройства получения воды из	Обучающийся в основном знает сооружения и устройства получения воды из	Обучающийся знает сооружения и устройства получения воды из природных источ-	Обучающийся знает сооружения и устройства получения воды из природных источников,

	<p>природных источников, ее подготовку для различных нужд, транспортирование к местам потребления, последующую обработку при использовании в технологических циклах.</p> <p>Знания не системны, в ответах на вопросы допускает неточности и ошибки.</p>	<p>природных источников, ее подготовку для различных нужд, транспортирование к местам потребления, последующую обработку при использовании в технологических циклах.</p> <p>Фрагментарно излагает материал. Неуверенно и неточно отвечает на вопросы.</p>	<p>ников, ее подготовку для различных нужд, транспортирование к местам потребления, последующую обработку при использовании в технологических циклах.</p> <p>В целом по существу излагает материал. В ответах на вопросы допускает несущественные неточности в ответах на вопросы.</p>	<p>ее подготовку для различных нужд, транспортирование к местам потребления, последующую обработку при использовании в технологических циклах. Грамотно и по существу излагает материал, не допуская существенных неточностей в ответах на вопросы.</p>
34	<p>Обучающийся не знает процессы и сооружения для отведение сточных вод и их очистку с целью предотвращения загрязнения поверхностных и подземных вод. Знания не системны, в ответах на вопросы допускает неточности и ошибки.</p>	<p>Обучающийся в основном знает процессы и сооружения для отведение сточных вод и их очистку с целью предотвращения загрязнения поверхностных и подземных вод. Фрагментарно излагает материал. Неуверенно и неточно отвечает на вопросы.</p>	<p>Обучающийся знает процессы и сооружения для отведение сточных вод и их очистку с целью предотвращения загрязнения поверхностных и подземных вод. В целом, по существу излагает материал. В ответах на вопросы допускает несущественные неточности в ответах на вопросы.</p>	<p>Обучающийся знает процессы и сооружения для отведение сточных вод и их очистку с целью предотвращения загрязнения поверхностных и подземных вод. По существу излагает материал, не допуская существенных неточностей. Уверенно отвечает на вопросы.</p>
35	<p>Обучающийся не знает основные принципы обеспечения рационального использования водных ресурсов и охраны их от загрязнения сточными водами. Не может формулировать по существу ответы на вопросы.</p>	<p>Обучающийся обобщенно знает принципы обеспечения рационального использования водных ресурсов и охраны их от загрязнения сточными водами. Фрагментарно излагает материал. Неуверенно и неточно отвечает на вопросы.</p>	<p>Обучающийся знает принципы обеспечения рационального использования водных ресурсов и охраны их от загрязнения сточными водами. В целом, по существу излагает материал. В ответах на вопросы допускает несущественные неточности.</p>	<p>Обучающийся знает принципы обеспечения рационального использования водных ресурсов и охраны их от загрязнения сточными водами. Четко излагает материал, не допуская существенных неточностей в ответах на вопросы.</p>
36	<p>Обучающийся плохо знает содержание литературы и информационных ресурсов по формированию и развитию систем</p>	<p>Обучающийся частично знает содержание литературы и информационных ресурсов по формированию и развитию систем водного хозяйства</p>	<p>Обучающийся знает содержание литературы и информационных ресурсов по формированию и развитию систем водного хозяйства</p>	<p>Обучающийся знает содержание литературы и информационных ресурсов по формированию и развитию систем водного хозяйства населенных пунк-</p>

	водного хозяйства населенных пунктов, промышленных. Не может формулировать по существу ответы на вопросы.	населенных пунктов, промышленных предприятий и ТПК. Фрагментарно излагает материал. Неуверенно и неточно отвечает на вопросы.	населенных пунктов, промышленных предприятий и ТПК. В целом, по существу излагает материал. Допускает несущественные неточности в ответах на вопросы.	тов, промышленных предприятий и ТПК. По существу излагает материал, не допуская существенных неточностей в изложении. Уверенно отвечает на вопросы.
37	Обучающийся в основном не знает содержание специальных курсов ВО по профессиональной подготовке, ориентированной на изучение дисциплин в области водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов. Изложение материала ниже порогового уровня, допустимого в образовательной деятельности. В ответах на вопросы допускает существенные ошибки.	Обучающийся в основном знает содержание специальных курсов ВО по профессиональной подготовке, ориентированной на изучение дисциплин в области водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов. Изложение материала на пороговом уровне, допустимом в образовательной деятельности. Неуверенно и неточно отвечает на вопросы.	Обучающийся знает содержание специальных курсов ВО по профессиональной подготовке, ориентированной на изучение дисциплин в области водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов. Обладает достаточными знаниями для изложения материала учащимся. Допускает несущественные неточности в ответах на вопросы.	Обучающийся знает содержание специальных курсов ВО по профессиональной подготовке, ориентированной на изучение дисциплин в области водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов. Обладает достаточными знаниями для изложения материала учащимся. Уверенно отвечает на вопросы.

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. Показатели природных и сточных вод, прогнозирование изменения качества воды в естественных и искусственных водоемах.
2. Методы очистки природных и сточных вод, технологические схемы и конструкции используемых сооружений, установок, аппаратов и механизмов.
3. Методы обработки илов и осадков сточных и природных вод, конструкции используемых сооружений, установок, аппаратов и механизмов.
4. Применение биоценозов, биохимических стимуляторов и секрети активными штаммов микроорганизмов для биологической очистки сточных и природных вод.
5. Применение коагулянтов, флокулянтов, катализаторов, сорбентов и других реагентов для очистки сточных и природных вод, обработки шламов и осадков.

6. Гидравлические закономерности, определяющие эффективность работы водопроводных и канализационных сооружений и устройств, их отдельных элементов, систем водоподдачи и водоотведения.
7. Методы охлаждения воды в закрытых и открытых оборотных циклах, типы и конструкции используемых сооружений, установок, аппаратов и механизмов.
8. Взаимодействие водозаборов и систем подачи воды при стационарных и переходных режимах их работы.
9. Совершенствование конструкций труб, трубопроводной арматуры и насосно-компрессорного оборудования систем водного хозяйства, применение для этой цели новых материалов.
10. Предотвращение отложений, биологических обрастаний, коррозия трубопроводов и конструкционных материалов в системах водного хозяйства.
11. Эксплуатация систем водного хозяйства, использование механизмов и средств автоматизации для устранения ручного труда при выполнении трудоемких и вредных для здоровья операций.

7.3.2. Промежуточная аттестация

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

Промежуточная аттестация, осуществляется в конце 4 семестра и завершает изучение дисциплины «Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов». Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзамена по дисциплине.

Вопросы для оценки качества освоения дисциплины «Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов» для проведения экзамена:

1. Теоретические основы и методы расчета водопроводных сетей.
2. Осветление воды в поле центробежных сил.
3. Системы водоотведения населенных мест.
4. Процессы и аппараты механической очистки сточных вод.
5. Эффективные технологии обработки и утилизации бытовых и производственных отходов.
6. Методы синтеза водораспределительных систем.
7. Санация водопроводных систем.
8. Характеристика бытовых и производственных сточных вод.
9. Процессы и аппараты биологической очистки сточных вод.
10. Перспективные материалы труб и сооружений наружных систем водоснабжения и водоотведения.
11. Методы и технологические схемы улучшения качества воды.
12. Процессы фильтрации воды.
13. Обеззараживание сточных вод.
14. Водоотведение малых населенных мест.
15. Стоимость воды.
16. Обработка воды в слое взвешенного осадка.
17. Умягчение воды.
18. Удаление азота и фосфора из сточных вод.
19. Процессы и аппараты обработки осадков сточных вод.
20. Оптимальные технологии возведения сетей и сооружения водоснабжения и водоотведения.
21. Технология осветления воды осаждением.
22. Безреагентные методы обеззараживания воды.

23. Водоотведение и очистка сточных вод предприятий отдельных отраслей промышленности.
24. Системы водоотведения промпредприятий.
25. Технологические свойства воды.
26. Опреснение воды.
27. Аномальные свойства воды.
28. Безреагентные методы обеззараживания сточных вод.
29. Термическая сушка осадков сточных вод.
30. Технология эффективного водопользования в промышленности
31. Обессоливание воды.
32. Применение информационных технологий для обеспечения надежности систем водоснабжения.
33. Компактные очистные сооружения очистки сточных вод.
34. Отстойники и фильтры механической очистки сточных вод.
35. Бытовые устройства доочистки водопроводной воды.
36. Глубокая очистка воды.
37. Применение ультразвука для химической очистки воды.
38. Процессы и аппараты для глубокой очистки сточных вод.
39. Пути утилизации бытовых и промышленных отходов.
40. Технология рационального водопользования в ЖКХ, сельском хозяйстве и промышленности.
41. Законодательство и основные мероприятия по охране источников водоснабжения от загрязнений и истощения.
42. Основные критерии для выбора технологической схемы для подготовки питьевой воды.
43. Утилизация осадков бытовых и производственных сточных вод.
44. Методы интенсификации процессов биологической очистки сточных вод.
45. Технология отведения грунтовых вод, виды дренажей.
46. Реагентная обработка питьевой воды.
47. Стабилизация воды методом магнитной и акустической обработки.
48. Системы водоотведения в районах вечной мерзлоты.
49. Водонасосные и воздухоподъемные станции. Регламент работы и эксплуатации.
50. Термодинамика технологии водных процессов.

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 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 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.

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.	«Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов»	Фрог, Б.Н. Водоподготовка : учеб. для вузов / Б.Н. Фрог, А.Г. Первов. - М. : Изд-во АСВ, 2014. - 506 с	30	5
2.		Орлов Е.В. Водозаборные сооружения из поверхностных источников: учебное пособие.-М.: МГСУ, 2013. - 99 с.	25	5
3.		Пугачев Е.А. Процессы и аппараты обработки осадков сточных вод /3-е издание/ монография.- М.: Издательство АСВ, 2012.-208 с.	3	5
4.		Максименко Ю.Л., Кудряшова Г.Н. Охрана водных ресурсов. Учебник. – м.: Издательство АСВ, 2015. – 256 с.	5	5
<i>Дополнительная литература:</i>				
		НТБ МГСУ		
5.	«Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов»	Воронов Ю.В. Водоотведение и очистка сточных вод. / Учебник для вузов:- М.: АСВ, 2009.-702 с.	200	5
6.		СП 32.13330.2012 Канализация. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.03-85	50	5
7.		Алексеев Е.В. Основы технологии очистки сточных вод флотацией: Монография. –М.: Изд-во АСВ, 2009.-136 с.	200	5

8.		Алексеев Е.В. Очистка сточных вод флотацией. Основы технологии и применение: Монография. –М.: Изд-во АСВ, 2015.-160 с.	15	5
9.		Первов А.Г. Современные высокоэффективные технологии очистки питьевой и технической воды с применением мембран: обратный осмос, нанофильтрация, ультрафильтрация (монография). – М.: Изд-во АСВ, 2009. – 231 с.	300	5
		ЭБС АСВ		
10.	«Водоснабжение, канализация, строительные системы 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
11.		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
12.		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

13.	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
14.	Майстренко В.Н. Эколого-аналитический мониторинг стойких органических загрязнителей [Электронный ресурс]/ Майстренко В.Н., Клюев 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.	Водоем – как источник водоснабжения и приемник сточных вод	Качество природных и сточных вод.	Слайд презентации	80
2.		Свойства загрязняющих веществ природных и сточных вод.	Слайд презентации	80
3.		Получение воды из различных источников.	Слайд презентации	80
4.	Водоподготовка и очистка сточных вод	Методы очистки природных вод.	Слайд презентации	80
5.		Методы очистки сточных вод.	Слайд презентации	80
6.		Методы обеззараживания и кондиционирования природных и сточных вод.	Слайд презентации	80
7.		Обработка осадков и шламов.	Слайд презентации	80
8.	Строительные системы использования и защиты водных ресурсов	Современные системы водного хозяйства.	Слайд презентации	80

11.2. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема	Наименование программного обеспечения	Тип лицензии
1.	Водоем – как источник водоснабжения и приемник сточных вод	Качество природных и сточных вод.	Microsoft Office	МГСУ
2.		Свойства загрязняющих веществ природных и сточных вод.	Microsoft Office	МГСУ
3.		Получение воды из различных источников.	Microsoft Office	МГСУ
4.	Водоподготовка и очистка сточных вод	Методы очистки природных вод.	Microsoft Office	МГСУ
5.		Методы очистки сточных вод.	Microsoft Office	МГСУ

6.		Методы обеззараживания и кондиционирования природных и сточных вод.	Microsoft Office	МГСУ
7.		Обработка осадков и шламов.	Microsoft Office	МГСУ
8.	Строительные системы использования и защиты водных ресурсов	Современные системы водного хозяйства.	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 «Водоснабжение, канализация, строительные системы 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»