



**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## **Аннотация дисциплины**

### **«Инновационные технологии для реконструкции и интенсификации работы систем водоснабжения и водоотведения»**

Дисциплина разработана для студентов, обучающихся по направлению подготовки 08.04.01 Строительство, по профилю "Водоснабжение городов и промышленных предприятий" и входит в базовую часть Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана (Б1.В.ОД.6).

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часа (3 зачётные единицы). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 часов), практические занятия (36 часов) и самостоятельная работа студента (54 часа). Дисциплина реализуется на 2 курсе в 1 семестре. Форма контроля по дисциплине – курсовая работа, зачет с оценкой.

Дисциплина «Инновационные технологии для реконструкции и интенсификации работы систем водоснабжения и водоотведения» опирается на уже изученные дисциплины, такие как «Водоснабжение. Очистка и обработка воды», «Водоотведение. Очистка сточных вод», «Насосные и воздухоподводящие станции», «Эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения», «Реконструкция систем водоснабжения и водоотведения» и другие. Дисциплина изучает Инновационные технологии для реконструкции и интенсификации работы систем водоснабжения и водоотведения.

**Цели дисциплины:** приобретение студентами систематических знаний в области инновационных технологий для реконструкции и интенсификации работы систем водоснабжения и водоотведения.

**Задачи дисциплины:**

- изучение современной нормативно-технической и правовой базы, регулирующей процессы проектирования объектов реконструкции систем водоснабжения и водоотведения;

- практическое использование положений законодательства при разработке проектной документации объектов реконструкции систем водоснабжения и водоотведения;

- разработка технологических решений с использованием инновационных технологий для систем водоснабжения и водоотведения;

- способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений;

- способностью выполнять проектные решения реконструкций зданий и сооружений для систем водоснабжения и водоотведения;

- способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний в области сетей и сооружений водоснабжения и водоотведения;

- способностью и готовностью проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований.

Планируемые результаты обучения поданной дисциплине (знания, умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих компетенций:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<p>(ОПК -6)                      способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять своё научное мировоззрение</p>	знает	Знать методы применения информационных технологий в области проектирования сетей и сооружений водоснабжения и водоотведения
	умеет	Обладать способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных с сетями и сооружениями

		водоснабжения и водоотведения
	владеет	Владеть навыками конструирования и проектирования в области разработки новых технологий сетей и сооружений водоснабжения и водоотведения
<b>(ОПК--11)</b> способностью и готовностью проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований	знает	Знать методологию научных исследований в строительстве
	умеет	Уметь использовать современное исследовательское оборудование и приборы
	владеет	Оценивать результаты исследовательской и опытно–экспериментальной деятельности
<b>(ПК-5)</b> обладанием знаниями методов проектирования инженерных систем зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методики инженерных расчетов систем и профессиональных программ расчета	знает	Знать нормативную базу в области инженерных изысканий, принципов проектирования в области сетей и сооружений водоснабжения и водоотведения
	умеет	Использовать нормативные правовые документы в профессиональной деятельности, формулировать и решать задачи в области сетей и сооружений водоснабжения и водоотведения
	владеет	Владеть методами расчета сооружений, технологического оборудования и комплексных систем водоснабжения и водоотведения
<b>(ПК-11)</b> способностью вести организацию, совершенствование и освоение новых технологических процессов производственного процесса на предприятии или участке, контроль за соблюдением технологической дисциплины, обслуживанием технологического оборудования и машин	знает	Знать нормативную базу в области инженерных изысканий, принципов проектирования, организации производства, эксплуатации в области сетей и сооружений водоснабжения и водоотведения
	умеет	Использовать нормативные правовые документы в профессиональной деятельности при совершенствовании и освоении новых технологических процессов производственного процесса в области сетей и сооружений водоснабжения и водоотведения

	владеет	Осуществлять контроль за соблюдением технологической дисциплины, обслуживанием технологического оборудования и машин в области сетей и сооружений водоснабжения и водоотведения
(ПК-12) способностью вести организацию наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию объектов, образцов новой и модернизированной продукции, выпускаемой предприятием	знает	Знать нормативную базу в области наладки, испытания, монтажа и сдачи сооружений, технологического оборудования и комплексных объектов в эксплуатацию в области сетей и сооружений водоснабжения и водоотведения
	умеет	Уметь использовать нормативные правовые документы в профессиональной деятельности при наладке, испытания и сдачи в эксплуатацию объектов, образцов новой и модернизированной продукции, выпускаемой предприятием
	владеет	Осуществлять контроль при наладке, испытании и сдачи в эксплуатацию объектов, образцов новой и модернизированной продукции, выпускаемой предприятием

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Инновационные технологии для реконструкции и интенсификации работы систем водоснабжения и водоотведения» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: доклад, сообщение с применением презентационного материала; обсуждение, дискуссия, выводы по теме с применением презентационного материала, курсовая работа.

## **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

**18 часов аудиторных занятий.**

**Тема 1.** Инновационные технологии для реконструкции и интенсификации работы систем водоснабжения и водоотведения **(1,5 часа).**

**Тема 2.** Использование инновационных технологий для реконструкции и интенсификации работы напорных сетей водоснабжения **(1,5 часа).**

**Тема 3.** Ремонтные составы со специальными добавками для ремонта бетонных конструкций гидротехнических и канализационных сооружений **(1,5 часа).**

**Тема 4.** Использование инновационных технологий для реконструкции и интенсификации работы станций водоподготовки **(4,0 часа).**

**Тема 5.** Использование инновационных технологий для реконструкции и интенсификации работы станций биологической очистки городских сточных вод **(4,0 часа).**

**Тема 6.** Использование инновационных технологий для реконструкции и интенсификации работы сооружений водоподготовки и очистки сточных вод промышленных предприятий **(3 часа).**

**Тема 6.** Использование инновационных технологий для обработки и утилизации осадков **(1,5 часа).**

**Тема 6.** Организация наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию объектов, образцов новой и модернизированной продукции, выпускаемой предприятием **(1,0 час).**

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

**36 часов аудиторных занятий**

**Занятие 1.** Требования при проектировании реконструкции систем водоснабжения и водоотведения **(1,5 часа).**

**Занятие 2.** Реконструкции и интенсификации работы напорных сетей водоснабжения. Замена насосного оборудования на энергоэффективное. Монтаж оборудования, требования к эксплуатации **(3 часа)**.

**Занятие 3.** Реконструкции и интенсификации работы станции водоподготовки. Интенсификация работы горизонтальных отстойников, замена оборудования для дозирования реагентов, реконструкция фильтров, реконструкция сооружений по обеззараживанию воды, оборотное водоснабжение. Автоматизация работы станции водоподготовки. Монтаж оборудования, требования к эксплуатации. **(4.5 часа)**.

**Занятие 4.** Реконструкции и интенсификации работы станции биологической очистки сточных вод. Реконструкция здания решеток с заменой оборудования. Замена и оборудования по удалению и обезвоживанию песка канализационных очистных сооружений, интенсификация работы аэротенков, биофильтров, сооружения доочистки сточных вод, реконструкция сооружений по обеззараживанию сточных вод, обработке осадка сточных вод. Автоматизация работы станции биологической очистки. Монтаж оборудования, требования к эксплуатации. **(4.5 часа)**.

**Занятие 5.** Доклады студентов по своей теме выпускной квалификационной работе. Студент докладывает о проведенных теоретических исследованиях, научных экспериментах, дает оценку результатам исследований. Занятия в интерактивной форме **(6 часов)**.

**Занятие 6.** Реконструкция и интенсификация работы сооружений водоподготовки и очистки сточных вод промышленных предприятий. Монтаж оборудования, требования к эксплуатации. **(4,5 часа)**.

**Занятие 7.** Реконструкции и интенсификации работы сооружений по обработке и утилизации осадков. Монтаж оборудования, требования к эксплуатации. **(4,5 часа)**.

**Занятие 8.** Презентация курсовых работ. Занятия в интерактивной форме **(6 часов)**.

**Занятие 9.** Контрольное (зачетное) занятие: индивидуальная кейс-задача (1,5 часа).

*Задание для самостоятельной работы.*

*Темы Курсовых работ:*

**Задание 1.** Интенсификация работы сооружений биологической доочистки сточных вод с прикрепленной микрофлорой для доочистки от соединений азота (биофильтры, песчано-гравийные фильтры, подземные аэрируемые биофильтры, поля фильтрации). Специальные виды биопрепаратов для интенсификации процесса.

**Задание 2.** Интенсификация работы очистных сооружений при применении плазмохимических методов очистки.

**Задание 3.** Интенсификация работы очистных сооружений рыбопереработки. Установка трехпродуктовых декантеров (*центрифуги*) для выделения из сточных вод белков и жиров тукового производства.

**Задание 4.** Интенсификация работы очистных сооружений сточных вод. Доочистка от тяжелых металлов наночитрационными и обратно осмотическими мембранами. Отличие наномембран от обратно осмотических.

**Задание 5.** Современные очистные сооружения оборотного водоснабжения бассейнов с пресной и морской водой.

**Задание 6.** Интенсификация работы очистных сооружений по удалению всплывших жиров, нефтепродуктов при помощи биодиструкторов углеводов.

**Задание 7.** Применение методов электрокоагуляции и электрофлотокоагуляции для интенсификации очистки сточных вод.

**Задание 8.** Реконструкция очистных сооружений сточных вод. Замена реагентных флотаторов на полочные отстойники для реагентной очистки.

**Задание 9.** Интенсификация очистки сточных вод от тяжелых металлов методом ферритизации.

**Задание 10.** Интенсификация работы сооружений водоподготовки для очистки от железа при помощи катализаторов химических реакций.

**Задание 11.** Технологии опреснения морской воды. Водоподготовка солоноватой воды из скважин.

**Задание 12.** Доочистка нефтесодержащих сточных вод методом озонирования с последующей сорбцией продуктов озонлиза на фильтрах с загрузкой активированным углем.

### **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине ««Иновационные технологии для реконструкции и интенсификации работы систем водоснабжения и водоотведения» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

### **IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА**

«Иновационные технологии для реконструкции и интенсификации работы систем водоснабжения и водоотведения»

№	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Коды и этапы	Оценочные средства - наименование
---	--	--------------	-----------------------------------

п/ п		формирования компетенций	текущий контроль	промежуто чная аттестация	
1	<p>Оценивается <i>доклады студентов по своей теме выпускной квалификационной работе</i> способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять своё научное мировоззрение.</p> <p>Оценивается способность и готовность проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований.</p> <p>Оценивается обладание знаниями методов проектирования инженерных систем зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методики инженерных расчетов систем и профессиональных программ расчета.</p>	<p><b>(ОПК -6)</b> <b>(ОПК11)</b> <b>(ПК-5)</b></p>	<p>Знает Умеет Владеет</p>	<p><b>УО-3</b> <b>УО -4</b></p>	<p>13 неделя</p>
2.	<p>Оценивается способность вести организацию, совершенствование и освоение новых технологических процессов производственного процесса на предприятии или участке, контроль за соблюдением технологической дисциплины, обслуживанием технологического оборудования и машин объектов водоснабжения и водоотведения</p> <p>Оценивается способность вести организацию наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию объектов, образцов новой и модернизированной продукции объектов водоснабжения и</p>	<p><b>ПК-11,</b> <b>ПК-12</b></p>	<p>Знает Умеет Владеет</p>	<p><b>УО-1</b></p>	<p>13 неделя</p>

	водоотведения.				
	Зачет (с оценкой) по дисциплине	ОПК-6,11 ПК-5,11, 12	Знает	УО-1 УО-3 ПР-5 ПР-11	По результата м рейтинга
Умеет					
Владеет					

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

## **V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### а) Основная литература

1. Сомов, М. А. Водоснабжение: учебник / М.А. Сомов, М. Г.Журба. – М.: Ассоциация строительных вузов, 2010 – 261с. (7 экз. библ. ДВФУ)
2. Воронов, Ю. В. Водоотведение и очистка сточных вод: уч. Для вузов / Ю.В. Воронов. – М.: Ассоциация строительных вузов, 2009. – 760с. (8 экз. библ. ДВФУ)
3. Журба, М.Г. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений: учебное пособие для вузов / М.Г. Журба, Л. И. Соколов, Ж.М. Говорова. – М.: Ассоциация строительных вузов, 2010. (3 экз. библ. ДВФУ)
4. Шевцов, М.Н. Водоснабжение промышленных предприятий: учебное пособие для вузов / М.Н. Шевцов. – Хабаровск: Издательство Тихоокеанского университета, 2010. (2 экз. библ. ДВФУ, электронная библиотека РГБ)

### б) Дополнительная литература

1. Григорьева, Л.С. Физико-химическая оценка качества и водоподготовка природных вод: Учебное пособие для вузов / Л. С. Григорьева. - М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2011. (1 экз. библи. ДВФУ)
2. Фирсова, Л.Ю. Системы защиты среды обитания. Схемы, сооружения и аппараты для очистки газовых выбросов и сточных вод: учебное пособие / Л.Ю. Фирсова. - М.: Форум: НИЦ Инфра-М, 2013. (2 экз. библи. ДВФУ)

### **Нормативная литература**

1. Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 N 87 (ред. от 27.10.2015) "О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию".
1. ГОСТ Р 21.1101-2013. Основные требования к проектной и рабочей документации.
2. СП 32.13330.2012 - Канализация. Наружные сети и сооружения.
3. СП 31.13330.2012- Водоснабжения. Наружные сети и сооружения.
4. СП 129.13330.2011 Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации. Актуализированная редакция СНиП 3.05.04-85\*
5. СП 40 -102-2000 – Проектирование и монтаж трубопроводов систем водоснабжения и канализации из полимерных материалов. Общие требования».
6. СП 41-107-2004 «Проектирование и монтаж подземных трубопроводов горячего водоснабжения из труб ПЭ-С с теплоизоляцией из пориуритана в полиэтиленовой оболочке».
7. СП42-13330-2011 -Градостроительство. Планировка и застройка сельских поселений.
8. СП18-13330-2011- Генеральные планы промышленных предприятий.
9. СП 75.13330.2012. Технологическое оборудование и технологические трубопроводы. Актуализированная редакция СНиП 3.05.05-84.

**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети**  
<http://window.edu.ru/window/library> Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам". 27 000 учебно-методических материалов, разработанных и накопленных в системе федеральных образовательных порталов. Свободный доступ

<http://e.lanbook.com/> Электронно-библиотечная система "Лань".  
Электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. Доступ осуществляется со всех компьютеров, подключенных к сети ДВФУ.

<http://znanium.com/> Электронно-библиотечная система "Научно-издательского центра ИНФРА-М". Учебники и учебные пособия, диссертации и авторефераты, монографии и статьи, сборники научных трудов, энциклопедии, научная периодика, профильные журналы, справочники, законодательно-нормативные документы. Доступ осуществляется со всех компьютеров, подключенных к сети ДВФУ

<http://www.bibliotech.ru/> Электронно-библиотечная система БиблиоТех, 1500 электронных книг по различной тематике: естественные науки; техника и технические науки; сельское и лесное хозяйство; здравоохранение, медицинские науки; социальные (общественные) и гуманитарные науки; культура, наука, просвещение; филологические науки. Доступ осуществляется со всех компьютеров, подключенных к сети ДВФУ.

<http://elementy.ru> «Элементы». Научно-популярный сайт о последних достижениях науки и техники.

<http://ru.grundfos.com/documentation/book.html> - Обучающие материалы компании GRUNDFOS.

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Изучение лекционного материала, практических занятий и самостоятельной работы студентов направлено на углубленное изучение дисциплины «Инновационные технологии для реконструкции и интенсификации работы систем водоснабжения и водоотведения» получение необходимых компетенций, позволяющих осуществлять научно-техническую, проектную деятельность, отвечающую требованиям действующего законодательства.

В лекционном материале рассмотрены материалы необходимые при проектировании реконструкции и интенсификации работы водопроводных и канализационных систем, монтаже и пуско-наладке технологического оборудования.

На практических занятиях рассматриваются особенности проектирования и расчета при реконструкции систем водоснабжения и водоотведения. Расчеты систем, отдельных узлов и технологического оборудования.

Студенты могут приносить на занятия свои ноутбуки и соответствующие гаджеты.

Каждый из студентов на одном из занятий представляет доклад с презентацией по своей теме выпускной квалификационной работы с презентацией. Каждый из студентов на одном из занятий представляет Курсовую работу с презентацией. Другие студенты задают вопросы, делают комментарии, замечания, предложения. Оцениваются знания, как докладчика, так и оппонентов. Это мотивирует студентов проявлять высокую активность, более глубоко и широко изучать предложенные вопросы, а не замыкаться на собственном задании. Выступления студентов формируют навыки профессионального мышления, закрепляют профессиональную лексику, учат отстаивать принятые решения или соглашаться с лучшими предложениями.

Наилучшей рекомендацией студенту – это подготовка к каждому занятию, что будет соответствовать плану выполнения работы,

выдерживать технологию изучения дисциплины. В процессе обучения формируется рейтинг студентов, позволяющий дать оценку их знаний и представить в промежуточной аттестации.

Кроме занятий предусмотрены еженедельные консультации ведущего преподавателя, с помощью которых студент может разрешить проблемы, возникшие у него при подготовке к текущему занятию или в процессе подготовки курсовой работы.

Студенты получают по дисциплине в электронном виде:

- Программу лекций и практических занятий по дисциплине;
- Задание по подготовке Курсовой работы с презентацией;
- Перечень законов, постановлений правительства, нормативов, необходимых для изучения дисциплины;

Студент пользуется электронной базой библиотеки ДВФУ, кафедры и ведущего преподавателя.

К зачету студент может быть допущен, если у него выполнена Курсовая работа.

В случае, если студент не набрал достаточно баллов в рейтинге, или его не устраивает оценка, которую он получил в результате систематической работы, то он готовится к зачету по вопросам, которые охватывают объем знаний, предусмотренных дисциплиной «Инновационные технологии для реконструкции и интенсификации работы систем водоснабжения и водоотведения».

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **«Инновационные технологии для реконструкции и интенсификации работы систем водоснабжения и водоотведения»**

Лекции должны проходить в мультимедийных аудиториях (Е-812, Е-814).

Практические занятия в аудитории с мультимедийным оборудованием (Е-812, Е-814).

Студенты могут приносить на занятия свои ноутбуки и соответствующие гаджеты.

Студенты получают по дисциплине в электронном виде:

- программу лекций и практических занятий по дисциплине;

- перечень законов, постановлений правительства, нормативов, необходимых для изучения дисциплины.

Студент пользуется электронной базой библиотеки ДВФУ, кафедры и ведущего преподавателя.

Студент пользуется электронной базой библиотеки ДВФУ, кафедры и ведущего преподавателя.

Приложение 1



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

---

НАЗВАНИЕ ШКОЛЫ (ФИЛИАЛА)

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине «Инновационные технологии для реконструкции и интенсификации работы систем водоснабжения и водоотведения»**

**Направление подготовки 08.04.01 Строительство**

магистерская программа

«Водоснабжение городов и промышленных предприятий»

**Форма подготовки очная**

**Владивосток**

**2019**

**План-график презентации доклада по своей теме выпускной квалификационной работе**

№ п/п	Срок выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
<b>1</b>	2-10 неделя	Подготовка докладов с презентацией	12 часов	Занятие в интерактивной форме.

**Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы:**

Результаты самостоятельной: **презентация доклада по своей теме выпускной квалификационной работе** докладывается в презентационной форме, оформляется в электронном виде и передается преподавателю и всем студентам группы в электронной форме.

**Критерии оценки выполнения самостоятельной работы:**

На 4 занятиях студентам предоставлена возможность сделать сообщение и презентовать выполненную работу, это оценивается баллами от 1 до 15.

**План-график выполнения Курсовой работы с презентацией по дисциплине «Инновационные технологии для реконструкции и интенсификации работы систем водоснабжения и водоотведения»**

№ п/п	Срок выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
<b>1</b>	2-13 неделя	Подготовка рефератов с презентацией	42 часа	Занятие в интерактивной форме.

**Темы Курсовых работ:**

Задание 1. Использование фотокаталетических технологий очистки воды (теория, область применения, фотокаталитические материалы для очистки воды, оборудование). Плазмохимический метод очистки сточных вод.

Задание 2. Реконструкция системы удаления песка из песколовков канализационных очистных сооружений, обезвоживание песка на напорных гидроциклонах.

Задание 3. Реконструкция системы аэрации аэротенков – мелкопузырчатая (трубчатые, тарелчатые) аэраторы. Монтаж аэраторов в аэротенках. Замена воздуходувного оборудования. Примеры расчетов.

Задание 4. Интенсификация работы аэротенков - инертные носители с прикрепленной микрофлоры для биологической очистки сточных вод. Мембранные биореакторы.

Задание 5. Применение современного озонаторного оборудования для доочистки промышленных сточных вод сточных вод. Сорбция продуктов озонлиза на фильтрах с загрузкой активированным углем.

Задание 6. Использование катализаторов химических реакций для водоподготовки (например каталитическая загрузка «Birm» и другие). Область применения, оборудование, принципиальные технологические схемы.

Задание 7. Интенсификация работы биофильтров (замена загрузки, замена системы аэрации, замена системы распределения ст. воды по поверхности).

Задание 8. Реагентная очистка производственных сточных вод (область применения). Реагентная доочистка городских сточных вод. Интенсификация работы полочных отстойников и реагентных флотаторов. Принципиальные конструкции. Область применения. Достоинства, недостатки.

Задание 9. Современное технологическое оборудование для обеззараживания водопроводной и сточных вод – ультрафиолетовое обеззараживание, станции автоматического приготовления гипохлорита.

Задание 10. Наноматериалы для водоподготовки (трубчатые тканевые, гранулы и т.д.) Область применения, оборудование, регенерация наноматериала, обработка регенерационных растворов.

Задание 11. Реконструкция реагентного хозяйства станций водоподготовки. Станции автоматического приготовления реагентов, насосы - дозаторы реагентов, применение шнековых насосов для дозирования реагентов.

Задание 12. Интенсификация процессов обработки осадков сточных вод (анаэробное сбраживание, аэробная стабилизация активного ила, химическая стабилизация осадка, аэрация и насыщения осадка кислородом). Оборудование для обезвоживания и сжигания канализационных осадков.

**Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы Курсовая работа:**

Курсовая работа оформляется в соответствии с требованиями ДВФУ и сдается преподавателю на бумажном носителе. Курсовая работа докладывается в презентационной форме.

**Критерии оценки выполнения самостоятельной работы:**

Курсовая работа оценивается критериями «отлично», «хорошо» и «удовлетворительно» «неудовлетворительно».



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

---

**НАЗВАНИЕ ШКОЛЫ (ФИЛИАЛА)**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине «Инновационные технологии для реконструкции и интенсификации работы систем водоснабжения и водоотведения»**

**Направление подготовки 08.04.01 Строительство**

магистерская программа

«Водоснабжение городов и промышленных предприятий»

**Форма подготовки очная**

**Владивосток 2019**

**Паспорт  
фонда оценочных средств  
по дисциплине «Инновационные технологии для реконструкции и  
интенсификации работы систем водоснабжения и водоотведения»**

<b>Код и формулировка компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенции</b>	
<p style="text-align: center;"><b>(ОПК -6)</b></p> <p>способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять своё научное мировоззрение</p>	знает	Знать методы применения информационных технологий в области проектирования сетей и сооружений водоснабжения и водоотведения
	умеет	Обладать способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных с сетями и сооружениями водоснабжения и водоотведения
	владеет	Владеть навыками конструирования и проектирования в области разработки новых технологий сетей и сооружений водоснабжения и водоотведения
<p style="text-align: center;"><b>(ОПК--11)</b></p> <p>способностью и готовностью проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований</p>	знает	Знать методологию научных исследований в строительстве
	умеет	Уметь использовать современное исследовательское оборудование и приборы
	владеет	Оценивать результаты исследовательской и опытно–экспериментальной деятельности
<p style="text-align: center;"><b>(ПК-5)</b></p> <p>обладанием знаниями методов проектирования инженерных систем зданий и сооружений, их конструктивных элементов,</p>	знает	Знать нормативную базу в области инженерных изысканий, принципов проектирования в области сетей и сооружений водоснабжения и водоотведения

включая методики инженерных расчетов систем и профессиональных программ расчета	умеет	Использовать нормативные правовые документы в профессиональной деятельности, формулировать и решать задачи в области сетей и сооружений водоснабжения и водоотведения
	владеет	Владеть методами расчета сооружений, технологического оборудования и комплексных систем водоснабжения и водоотведения
<b>(ПК-11)</b> способностью вести организацию, совершенствование и освоение новых технологических процессов производственного процесса на предприятии или участке, контроль за соблюдением технологической дисциплины, обслуживанием технологического оборудования и машин	знает	Знать нормативную базу в области инженерных изысканий, принципов проектирования, организации производства, эксплуатации в области сетей и сооружений водоснабжения и водоотведения
	умеет	Использовать нормативные правовые документы в профессиональной деятельности при совершенствовании и освоении новых технологических процессов производственного процесса в области сетей и сооружений водоснабжения и водоотведения
	владеет	Осуществлять контроль за соблюдением технологической дисциплины, обслуживанием технологического оборудования и машин в области сетей и сооружений водоснабжения и водоотведения
<b>(ПК-12)</b> способностью вести организацию наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию объектов, образцов новой и модернизированной продукции, выпускаемой предприятием	знает	Знать нормативную базу в области наладки, испытания, монтажа и сдачи сооружений, технологического оборудования и комплексных объектов в эксплуатацию в области сетей и сооружений водоснабжения и водоотведения

**Перечень оценочных средств (ОС), используемый при изучении дисциплины «Инновационные технологии для реконструкции и интенсификации работы систем водоснабжения и водоотведения»**

1.	УО-1	Собеседование	Средство контроля, организованное	Вопросы по
----	------	---------------	-----------------------------------	------------

			как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	темам/разделам дисциплины
2.	УО-3	Доклад, сообщение	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно - исследовательской или научной темы	Доклады по темам выпускной квалификационной работы
3.	УО-4	Круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты	Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.	Доклады по темам выпускной квалификационной работы, курсовых работ
4.	ПР-5	Курсовая работа	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Темы рефератов
5.	ПР-11	Кейс-задача (зачетное занятие)	Проблемное задание, в котором обучающемуся предлагается осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы.	Задания для решения кейс-задачи выдаются индивидуально на зачетном занятии.

### **Темы Курсовых работ:**

Задание 1. Использование фотокаталитических технологий очистки воды (теория, область применения, фотокаталитические материалы для очистки воды, оборудование). Плазмохимический метод очистки сточных вод.

Задание 2. Реконструкция системы удаления песка из песколовок канализационных очистных сооружений, обезвоживание песка на напорных гидроциклонах.

Задание 3. Реконструкция системы аэрации аэротенков – мелкопузырчатая (трубчатые, тарелчатые) аэраторы. Монтаж аэраторов в аэротенках. Замена воздухоподводящего оборудования. Примеры расчетов.

Задание 4. Интенсификация работы аэротенков - инертные носители с прикрепленной микрофлоры для биологической очистки сточных вод. Мембранные биореакторы.

Задание 5. Применение современного озонаторного оборудования для доочистки промышленных сточных вод сточных вод. Сорбция продуктов озонлиза на фильтрах с загрузкой активированным углем.

Задание 6. Использование катализаторов химических реакций для водоподготовки (например каталитическая загрузка «Вirm» и другие). Область применения, оборудование, принципиальные технологические схемы.

Задание 7. Интенсификация работы биофильтров (замена загрузки, замена системы аэрации, замена системы распределения ст. воды по поверхности).

Задание 8. Реагентная очистка производственных сточных вод (область применения). Реагентная доочистка городских сточных вод. Интенсификация работы полочных отстойников и реагентных флотаторов. Принципиальные конструкции. Область применения. Достоинства, недостатки.

Задание 9. Современное технологическое оборудование для обеззараживания водопроводной и сточных вод – ультрафиолетовое обеззараживание, станции автоматического приготовления гипохлорита.

Задание 10. Наноматериалы для водоподготовки (трубчатые тканевые, гранулы и т.д.) Область применения, оборудование, регенерация наноматериала, обработка регенерационных растворов.

Задание 11. Реконструкция реагентного хозяйства станций водоподготовки. Станции автоматического приготовления реагентов, насосы - дозаторы реагентов, применение шнековых насосов для дозирования реагентов.

Задание 12. Интенсификация процессов обработки осадков сточных вод (анаэробное сбраживание, аэробная стабилизация активного ила, химическая стабилизация осадка, аэрация и насыщения осадка кислородом).  
Оборудование для обезвоживания и сжигания канализационных осадков.

## КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

«Инновационные технологии для реконструкции и интенсификации работы систем водоснабжения и водоотведения»

№ п/ п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуто чная аттестация
1	Доклад с презентацией по теме курсовой квалификационной работе	ОПК-6,11	Знает	УО-3,4	13неделя
			Умеет	УО-3,4	
			Владеет	УО-3,4	
2	Выполнение курсовой работы	ОПК-6,11 ПК- 5,11, 12	Знает	ПР-5 ,УО-3,4	17неделя
			Умеет	ПР-5 ,УО-3,4	
			Владеет	ПР-5 ,УО-3,4	
3	Кейс-задача	ОПК-6 ПК- 5,11,12	Знает	ПР-11	18неделя
			Умеет	ПР-11	
			Владеет	ПР-11	

### Содержание методических рекомендаций,

**определяющих процедуры оценивания результатов освоения дисциплины (практики) «Инновационные технологии для реконструкции и интенсификации работы систем водоснабжения и водоотведения»**

**Текущая аттестация студентов.** Текущая аттестация студентов по дисциплине «Инновационные технологии для реконструкции и интенсификации работы систем водоснабжения и водоотведения» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Инновационные технологии для реконструкции и интенсификации работы систем водоснабжения и водоотведения» проводится в форме контрольных мероприятий: доклад в презентационной форме, обсуждение результатов, дискуссия, презентация курсовой работы, кейс-задача по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- **учебная дисциплина** (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине) - оценивается баллами в плане–рейтинге дисциплины;

- **степень усвоения теоретических знаний** – оценивается по докладам в презентационной форме, дискуссии;

- **уровень овладения практическими умениями и навыками** по всем видам учебной работы - оценивается по рефератам в презентационной форме, дискуссиям, выводам по теме, обсуждением темы;

- **результаты самостоятельной работы** оцениваются по представлению курсовой работы с презентаций, и активному участию в обсуждении тем, выполнении кейс-задачи.

### **Промежуточная аттестация студентов**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Инновационные технологии для реконструкции и интенсификации работы систем водоснабжения и водоотведения» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Промежуточной аттестацией предусмотрен зачет с оценкой по дисциплине включающий:

-Доклад с презентацией по своей теме выпускной квалификационной работе;

-Курсовая работа с презентацией;

- Кейс-задача.

### **Критерии оценки доклада, выполненного в форме презентации:**

✓ 15-12 баллов выставляется студенту, если студент выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно определив ее содержание и составляющие. Рассмотрел весь комплекс вопросов, связанных с темой выпускной квалификационной работы.

✓ 11 - 9 баллов выставляется студенту, если он аргументировал своё мнение по сформулированной проблеме, точно определив ее содержание и составляющие характеризуются смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы.

✓ 9-6 баллов выставляется студенту, если он проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы

✓ 5-0 баллов выставляется студенту, если его работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без комментариев и анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.

### **Критерии оценки Курсовой работы с презентацией:**

✓ 40-38 баллов выставляется студенту, если студент выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно определив ее содержание и составляющие. Рассмотрел весь комплекс вопросов, связанных с интенсификацией и реконструкций систем водоснабжения и водоотведения, методами их расчета, монтажа оборудования и пуско-наладочных работ.

✓ 37-31 баллов выставляется студенту, если он аргументировал своё мнение по сформулированной проблеме, точно определив ее содержание и составляющие характеризуются смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы.

✓ 30-25 баллов выставляется студенту, если он проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование

выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы

✓ 24-0 баллов выставляется студенту, если его работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без комментариев и анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.

### **Критерии оценки выполнения кейс-задачи**

✓ 15-12 баллов выставляется студенту, если студент выполнил кейс-задачу в полном объеме. Рассмотрел весь комплекс вопросов, связанных с интенсификацией и реконструкцией систем водоснабжения и водоотведения, методами их расчета. Не допустил ошибок.

✓ 11-9 баллов выставляется студенту, если студент выполнил кейс-задачу в полном объеме. Рассмотрел весь комплекс вопросов, связанных с интенсификацией и реконструкцией систем водоснабжения и водоотведения, методами их расчета. Допустил не более двух ошибок.

✓ 8-5 баллов выставляется студенту, если студент выполнил кейс-задачу в полном объеме. Рассмотрел весь комплекс вопросов, связанных с интенсификацией и реконструкцией систем водоснабжения и водоотведения, методами их расчета. Допустил от двух до пяти ошибок.

✓ 5-0 баллов выставляется студенту, если студент выполнил кейс-задачу в не полном объеме. Рассмотрел не весь комплекс вопросов, связанных с интенсификацией и реконструкцией систем водоснабжения и водоотведения, методами их расчета. Допустил более пяти ошибок.

### **ЗАЧЕТ**

**Критерии выставления зачета с оценкой студенту  
по дисциплине «Инновационные технологии для реконструкции и интенсификации работы систем водоснабжения и водоотведения»**

<b>Баллы (рейтингов ой оценки)</b>	<b>Оценка Зачета (стандартная)</b>	<b>Требования к сформированным компетенциям</b>
--	--	---

100-86	<i>«отлично»</i>	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
85- 76	<i>«хорошо»</i>	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
75-61	<i>«удовлетворительно»</i>	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
60-50	<i>«неудовлетворительно»</i>	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

### Рейтинг-план

№	Примерная дата внесения в АРС	Примерная дата проведения	Наименование контрольного мероприятия	Форма контроля	Весовой коэффициент	Максимальный балл	Минимальный балл для прохождения промежуточной аттестации
<b>Основные контрольные мероприятия</b>							
1	13 и 18 неделя	12-18неделя	посещаемость	посещаемость	5	5	5
2	13неделя	12неделя	Доклад с презентацией	Доклад с презентацией	20	20	20
3	14-17неделя	14-17 неделя	Курсовая работа с презентацией	Курсовая работа с презентацией	40	40	40
4.	18неделя	18неделя	Кейс-задача	опрос	15	15	15
<b>Дополнительные контрольные мероприятия</b>							

--	--	--	--	--	--	--	--

**Шкала соответствия рейтинга по дисциплине и оценок  
(балл зачета с оценкой)**

Менее 61 %	не зачтено	неудовлетворительно
От 61 % до 75 %	зачтено	удовлетворительно
От 76 % до 85 %	зачтено	хорошо
От 86 % до 100 %	зачтено	отлично