




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

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП
Водоснабжение, канализация, строительные системы
охраны водных ресурсов
(название образовательной программы)

 Земляная Н.В.
(подпись) (Ф.И.О.)
«13» июня 2017г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий (ая) кафедрой
Инженерных систем зданий и сооружений
(название кафедры)

 Кобзарь А.В.
(подпись) (Ф.И.О.)
«13» июня 2017г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Оборудование для исследования и реализации физико-химических процессов
водоподготовки, очистки сточных вод и транспортирования воды**

Направление подготовки 08.06.01, Техника и технологии строительства

Профиль «Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов»
Форма подготовки (очная)

курс 2 семестр 3, 4

лекции 18 час. /0,5 з.е.

практические занятия 18 час. /0,5 з.е.

лабораторные работы не предусмотрены

с использованием МАО лек.6/пр.6/лаб.0 час.

всего часов контактной работы 36 час.

в том числе с использованием МАО 12 час., в электронной форме _ _ час.

самостоятельная работа 108 (час.)

в том числе на подготовку к зачету ____ час.

курсовая работа / курсовой проект не предусмотрен

зачет 3, 4 семестр

экзамен не предусмотрен

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 30 июля 2014 г. № 873

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры инженерных систем зданий и сооружений, протокол № 10 от «13» июня 2017г.

Заведующий(ая) кафедрой канд.техн.наук, доцент А.В. Кобзарь

Составитель(ли): канд.хим.наук, ст. преподаватель А.В.Перфильев

Оборотная сторона титульного листа РПУД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «25» июня 2018 г. № 8
Заведующий кафедрой Сидоренко Кобзарь АВ
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «28» мая 2018 г. № 8
Заведующий кафедрой Сидоренко Кобзарь АВ
(подпись) (И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

Дисциплина «Оборудование для исследования и реализации физико-химических процессов водоподготовки, очистки сточных вод и транспортирования воды» предназначена для аспирантов, обучающихся по направлению подготовки 08.06.01 Техника и технологии строительства, профиль «Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов».

Трудоёмкость дисциплины составляет: 18 ч. (0,5 зет.) – лекционные занятия, 18 ч. (0,5 зет.) – практические занятия, 108 ч. (3 зет.) – самостоятельная работа, суммарная трудоёмкость составляет 144 ч. (4 зет.). Дисциплина входит в вариативную часть учебного плана, блок обязательных дисциплин, Б1.В.ОД.3. Дисциплина реализуется в 3 и 4 семестрах. Форма контроля зачет.

При разработке рабочей программы учебной дисциплины использованы Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению подготовки 08.06.01 «Техника и технологии строительства» и учебный план подготовки аспирантов по профилю «Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов».

Цель изучения дисциплины «Оборудование для исследования и реализации физико-химических процессов водоподготовки, очистки сточных вод и транспортирования воды» – получение теоретических знаний и практических навыков работы на научно-исследовательском и технологическом оборудовании, применяемом при разработке и внедрении технологий в области охраны и потребления водных ресурсов.

Задачи:

1. Изучение аналитических методик при определении показателей качества природных и сточных вод.
2. Изучение оборудования для аналитических исследований природных и сточных вод.

3. Изучение технологического оборудования, применяемого в процессах водоподготовки и очистки сточных вод сложного состава.

4. Изучение технологических решений в области охраны и потребления водных ресурсов.

Для успешного изучения дисциплины «Оборудование для исследования и реализации физико-химических процессов водоподготовки, очистки сточных вод и транспортирования воды» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

– УК-3 Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач

– УК-4 Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках

– УК-6 Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития

– ОПК-1 Владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области строительства

– ОПК-2 Владение культурой научного исследования в области строительства, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий

– ОПК-4 Способность к профессиональной эксплуатации современного исследовательского оборудования и приборов

– ОПК-5 Способность профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций и презентаций

– ОПК-8 Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования

В результате изучения дисциплины у аспирантов формируются следующие универсальные/ общепрофессиональные/ профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
УК-1 Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.	Знает	методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
	Умеет	при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений
	Владеет	навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
УК-2Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	Знает	методы научно- исследовательской деятельности; основные концепции современной философии науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира
	Умеет	использовать положения и категории философии науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений
	Владеет	технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований
УК-4 Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	Знает	методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках; стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках
	Умеет	следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках
	Владеет	навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках; навыками критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках
ОПК-1 Владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области строительства.	Знает	основные положения теории подобия и принципы математического моделирования
	Умеет	планировать и выполнять инженерный эксперимент
	Владеет	навыком использования современного исследовательского оборудования и приборов

ОПК-2 Владение культурой научного исследования в области строительства, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий	Знает	новейшие информационно-коммуникационные технологии
	Умеет	использовать знание новейших информационно-коммуникационных технологий в области строительства
	Владеет	культурой научного исследования в области строительства
ОПК-5 Способность профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций и презентаций.	Знает	основы профессионального изложения результатов научных исследований
	Умеет	профессионально представлять свои исследования в виде презентаций и статей
	Владеет	навыками написания научных статей и создания презентаций для представления результатов исследований
ОПК-8 Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	Знает	основные принципы, методики и подходы к определению органолептических показателей качества природных вод, работы соответствующего лабораторного оборудования
	Умеет	использовать технологии и методики преподавания в вузе в организации лабораторных занятий со студентами по профильным дисциплинам
	Владеет	психологическими и педагогическими навыками работы со студентами
ПК-1 Готовность применять современное оборудование для обработки и интерпретации информации при проведении научных и прикладных исследований.	Знает	виды современного оборудование и методы обработки и интерпретации информации при проведении научных и прикладных исследований
	Умеет	использовать современное оборудование для проведения научных и прикладных исследований
	Владеет	навыками обработки и интерпретации результатов научных и прикладных исследований
ПК-3Способность осуществлять процедуру оценки физико-химических факторов, окружающей среды для использования в прикладной и научной деятельности	Знает	физико-химических факторов, окружающей среды, возможные последствия их влияния
	Умеет	использовать знания при проведении для использования в прикладной и научной деятельности
	Владеет	методами обработки и интерпретации информации в ходе прикладной и научной деятельности
ПК-4 Готовность использовать результаты	Знает	современные направления исследований в различных областях водоснабжения и водоотведения, основные источники для поиска

современных исследований для анализа и прогноза, использовать новый отечественный и зарубежный опыт в области водоснабжения и водоотведения.		информации
	Умеет	использовать результаты современных исследований для научно-исследовательской работы
	Владеет	навыками работы с российскими и зарубежными специализированными источниками информации

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Оборудование для исследования и реализации физико-химических процессов водоподготовки, очистки сточных вод и транспортирования воды» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: анализ конкретных ситуаций, лекция-визуализация, лекция-беседа, проблемная лекция.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

3 семестр

(9 час., в том числе 3 час. с использованием методов активного обучения)

Раздел I. Определение органолептических показателей качества воды (5 час.)

Тема 1. Методики определения органолептических показателей (2 час.)

Понятие органолептических показателей. Факторы, изменяющие органолептические показатели воды. Методы определения цветности, мутности (прозрачности). Особенности отбора проб воды и пробоподготовки.

Тема 2. Аналитические приборы для определения органолептических показателей (3 час.)

Принцип работы аналитических приборов. Методики измерения. Оценка точности результата измерений.

Раздел II. Определение физико-химических показателей качества воды (4 час.)

Тема 1. Методики определения физико-химических показателей (2 час.)

Понятие физико-химических показателей. Факторы, изменяющие физико-химические показатели воды. Методы определения рН, солевого состава, тяжёлых металлов, нефтепродуктов, жиров, удельной электрической

проводимости, сухого остатка. Особенности отбора проб воды и пробоподготовки.

Тема 2. Аналитические приборы для определения физико-химических показателей (2 час.)

Принцип работы аналитических приборов. Методики измерения. Оценка точности результата измерений.

4 семестр

(9 час., в том числе 3 час. с использованием методов активного обучения)

Раздел III. Оборудование для реагентной обработки воды (9 час.)

Тема 1. Дозирующее оборудование (2 час.)

Типы и характеристики дозирующих насосов. Параметры процессов дозирования. Эффективность реагентной обработки.

Тема 2. Оборудование для фильтрации (3 час.)

Типы и характеристики фильтров. Параметры процесса фильтрации. Стадии процесса фильтрации. Фильтроцикл. Автоматизация процесса фильтрации. Регенерация механических и ионообменных фильтров.

Тема 3. Установки комплексной очистки сточных вод (4 час.)

Технологические схемы водоподготовки и очистки сточных вод. Стадии проектирования водоочистных установок: от отбора проб до реализации технологических решений.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

3 семестр

(9 час., в том числе 3 час. с использованием методов активного обучения)

Практические занятия (9 час.)

Занятие 1. Измерение органолептических показателей воды (3 час.)

Особенности отбора проб; определение цветности, мутности, сухого остатка. Анализ результатов измерений.

Занятие 2. Измерение физико-химических показателей воды (2 час.)

Особенности отбора проб; измерение рН, удельной электрической проводимости, солесодержания. Анализ результатов измерений.

Занятие 3. Измерение физико-химических показателей воды (2 час.)

Особенности отбора проб; измерение концентрации нефтепродуктов и жиров в пробах природных вод методом инфракрасной спектрофотометрии. Анализ результатов измерений.

Занятие 4. Измерение физико-химических показателей воды (2 час.)

Особенности отбора проб; измерение концентраций металлов и анионов в пробах природных и сточных вод. Анализ результатов измерений.

4 семестр

(9 час., в том числе 3 час. с использованием методов активного обучения)

Практические занятия (9 час.)

Занятие 1. Изучение работы дозирующих насосов (4 час.)

Изучение параметров процесса дозирования реагентов (объем впрыска, такт дозирования). Координация и автоматизация работы нескольких дозирующих насосов.

Занятие 2. Изучение работы фильтрующих колонн (2 час.)

Особенности загрузки фильтрующих колонн. Изучение работы фильтра с ручным и автоматическим управлением. Исследование режима регенерации различных фильтрующих загрузок.

Занятие 3. Установки комплексной очистки воды (2 час.)

Изучение работы установок очистки сточных вод различного состава. Обработка больших объемов сточных вод.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Оборудование для исследования и реализации физико-химических процессов водоподготовки, очистки сточных вод и транспортирования воды» 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 ЦЕЛИ КУРСА

3 семестр

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды, наименование и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел I	УК-1 Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Знает методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Собеседование УО-1	Зачет Вопросы 1-4
			Умеет при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений	Доклад УО-3	Зачет Вопросы 1-4
			Владеет навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Доклад УО-3	Зачет Вопросы 1-4
		ОПК-1 Владение методологией теоретических и экспериментальных	Знает основные положения теории подобия и принципы математического моделирования	Собеседование УО-1	Зачет Вопросы 1-4
			Умеет планировать	Доклад УО-	Зачет

		исследований в области строительства	и выполнять инженерный эксперимент	3	Вопросы 1-4
			Владеет навыком использования современного исследовательского оборудования и приборов	Доклад УО-3	Зачет Вопросы 1-4
		ПК-1 Готовность применять современное оборудование для обработки и интерпретации информации при проведении научных и прикладных исследований	Знает виды современное оборудование и методы обработки и интерпретации информации при проведении научных и прикладных исследований	Конспект ПК-7	Зачет Вопросы 1-4
			Умеет использовать современное оборудование для проведения научных и прикладных исследований	Доклад УО-3	Зачет Вопросы 1-4
			Владеет навыками обработки и интерпретации результатов научных и прикладных исследований	Доклад УО-3	Зачет Вопросы 1-4
2	Раздел II	УК-2 Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в	Знает методы научно-исследовательской деятельности; основные концепции современной философии науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира	Собеседование УО-1	Зачет Вопросы 5-8
			Умеет использовать положения и категории философии науки	Доклад УО-3	Зачет Вопросы 5-8

		области истории и философии науки	для анализа и оценивания различных фактов и явлений		
			Владеет технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований	Доклад УО-3	Зачет Вопросы 5-8
		ОПК-2 Владение культурой научного исследования	Знает новейшие информационно-коммуникационные технологии	Конспект ПК-7	Зачет Вопросы 5-8
		в области строительства, в том числе с использованием новейших информационных технологий	Умеет использовать знание новейших информационных технологий в области строительства	Доклад УО-3	Зачет Вопросы 5-8
			Владеет культурой научного исследования в области строительства	Доклад УО-3	Зачет Вопросы 5-8
		ОПК-5 Способность профессионально излагать результаты своих исследований	Знает основы профессионального изложения результатов научных исследований	Конспект ПК-7	Зачет Вопросы 5-8
		и представлять их в виде научных публикаций и презентаций	Умеет профессионально представлять свои исследования в виде презентаций и статей	Доклад УО-3	Зачет Вопросы 5-8
			Владеет навыками написания научных статей и создания презентаций для представления результатов исследований	Доклад УО-3	Зачет Вопросы 5-8
		ПК-3 Способность осуществлять процедуру оценки	Знает физико-химических факторов, окружающей среды, возможные	Собеседование УО-1	Зачет Вопросы 5-8

		физико-химических факторов, окружающей среды для использования в прикладной и научной деятельности	последствия их влияния		
			Умеет использовать знания при проведении для использования в прикладной и научной деятельности	Конспект ПК-7	Зачет Вопросы 5-8
			Владеет методами обработки и интерпретации информации в ходе прикладной и научной деятельности	Доклад УО-3	Зачет Вопросы 5-8

4 семестр

3	Раздел III	УК-4 Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	Знает методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках; стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках	Собеседование УО-1	Зачет Вопросы 8-12
			Умеет следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках	Конспект ПК-7	Зачет Вопросы 8-12
			Владеет навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках; навыками критической	Доклад УО-3	Зачет Вопросы 8-12

			оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках		
		ОПК-5 Способность профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций и презентаций	Знает основы профессионального изложения результатов научных исследований	Собеседование УО-1	Зачет Вопросы 8-12
			Умеет профессионально представлять свои исследования в виде презентаций и статей	Конспект ПК-7	Зачет Вопросы 8-12
			Владеет навыками написания научных статей и создания презентаций для представления результатов исследований	Доклад УО-3	Зачет Вопросы 8-12
		ОПК-8 Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	Знает основные принципы, методики и подходы к определению органолептических показателей качества природных вод, работы соответствующего лабораторного оборудования	Собеседование УО-1	Зачет Вопросы 8-12
			Умеет использовать технологии и методики преподавания в вузе в организации лабораторных занятий со студентами по профильным дисциплинам	Доклад УО-3	Зачет Вопросы 8-12

			Владеет психологическими и педагогическими навыками работы со студентами	Доклад УО-3	Зачет Вопросы 8-12
		ПК-4 Готовность использовать результаты современных исследований для анализа и прогноза, использовать новый отечественный и зарубежный опыт в области водоснабжения, канализации, строительных систем охраны водных ресурсов	Знает современные направления исследований в различных областях водоснабжения и водоотведения, основные источники для поиска информации	Конспект ПК-7	Зачет Вопросы 8-12
			Умеет использовать результаты современных исследований для научно-исследовательской работы	Доклад УО	Зачет Вопросы 8-12
			Владеет навыками работы с российскими и зарубежными специализированными источниками информации	Доклад УО	Зачет Вопросы 8-12

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении 2.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Шачнева, Е.Ю. Водоподготовка и химия воды [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Е.Ю. Шачнева. — Электрон.дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 104 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/102246>

2. Рябчиков, Б.Е. Современная водоподготовка. М.: Изд-во ДеЛи плюс, 2013.- 679с. (5 экз.)

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:731966&theme=FEFU>

3. Шиян, Л.Н. Химия воды и водоподготовка. [Электронный ресурс] – Томск: Изд-во ТПУ, 2014. – 72 с. <http://www.iprbookshop.ru/34732.html>

4. Васильченко Ю.В. Физико-химические основы водоподготовки [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.В. Васильченко, А.В. Губарев. — Электрон.текстовые данные. — Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2017. — 182 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/80450.html>

5. Копылов А.С. Процессы и аппараты передовых технологий водоподготовки и их программированные расчеты [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.С. Копылов, В.Ф. Очков, Ю.В. Чудова. — Электрон.текстовые данные. — М. : Издательский дом МЭИ, 2016. — 222 с. — 978-5-383-01028-0. — Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383010280.html>

Дополнительная литература

1. Беликов, С.Е. Водоподготовка: справочник / под ред. С.Е. Беликова. – М.: Изд-во Аква-Терм, 2007. – 240 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:358899&theme=FEFU>

2. Фрог Б.Н., Первов А.Г. Водоподготовка [Электронный ресурс] : Учеб.для вузов / Фрог Б.Н., Первов А.Г. - М. : Издательство АСВ, 2015. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939743.html>

3. Воронов Ю.В., Первов А.Г., Сомов М.А. Водоподготовка и спецводоочистка на АЭС [Электронный ресурс] : Учебное пособие для вузов / Воронов Ю.В., Первов А.Г., Сомов М.А. - М. : Издательство АСВ, 2016. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432301475.html>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <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

2. <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.

3. <http://znaniyum.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

4. <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.

5. <http://www.rsl.ru/>сайт Российской государственной библиотеки,

6. <http://www.gpntb.ru/>сайт Государственной публичной научно-технической библиотеки России,

7. <http://elibrary.ru/> сайт Научной электронной библиотеки,

8. <http://lib.mgsu.ru/> сайт Научно-технической библиотеки ФГБОУ ВПО «МГСУ»

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. База данных Scopus <http://www.scopus.com/home.url>

2. База данных Web of Science <http://apps.webofknowledge.com/>

3. База данных полнотекстовых академических журналов Китая <http://oversea.cnki.net/>

4. Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки <http://diss.rsl.ru/>
 Электронные базы данных EBSCO <http://search.ebscohost.com/>

9. Перечень информационных технологий

10.и программного обеспечения

№ п/п	Место расположения компьютерной техники, на которой установлено программное обеспечение, количество рабочих мест	Перечень программного обеспечения
1.	<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус Е, Этаж 8, ауд. Е-807</p> <p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p>	<p>Лицензионное соглашение Open Value Subscription/Education Solutions № V5770601 от 2019-01-31 , Договор №011-18-ЗКЭ-В от 25.01.2019 г.:</p> <p>ПО Microsoft для лицензирования рабочих станций WinPro 10 RUS Upgrd Acdmc, OfficeProPlus 2019 RUS Acdmc, WinSvrCAL 2019 RUSAcdmc (ПО Microsoft по подписке для учебных заведений позволяющее использовать на всех компьютерах в учебных классах операционные системы Microsoft Windows 7, 8 Pro, 10 RUS, офисные пакеты Microsoft Office 7, 10, 13, 19 Plus; (Word, Excel, Access, PowerPoint), ПО Microsoft для лицензирования рабочих станций Microsoft@Imagine Standard, в том числе Windows server2016, Visual Studio Community, Windows Embedded, OneNote, SQL Server, срок действия соглашения 31.01.2019-31.01.2022 г., в течение срока действия бесплатное обновление всех программных продуктов, входящих в лицензионное соглашение.</p>
3.	<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус Е, Этаж 8, ауд. Е806</p> <p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p>	<p>Лицензионное соглашение Open Value Subscription/Education Solutions № V5770601 от 2019-01-31 , Договор №011-18-ЗКЭ-В от 25.01.2019 г.:</p> <p>ПО Microsoft для лицензирования рабочих станций WinPro 10 RUS Upgrd Acdmc, OfficeProPlus 2019 RUS Acdmc, WinSvrCAL 2019 RUSAcdmc (ПО Microsoft по подписке для учебных заведений позволяющее использовать на всех компьютерах в учебных классах операционные системы Microsoft Windows 7, 8 Pro, 10 RUS, офисные пакеты Microsoft Office 7, 10, 13, 19 Plus; (Word, Excel, Access, PowerPoint), ПО Microsoft для лицензирования рабочих станций Microsoft@Imagine Standard, в том числе Windows server2016, Visual Studio Community, Windows Embedded, OneNote, SQL Server, срок действия соглашения 31.01.2019-31.01.2022 г., в течение срока действия бесплатное обновление всех программных продуктов, входящих в лицензионное соглашение.</p>

11.

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Текущий и промежуточный контроль успеваемости аспирантов обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины «Оборудование для исследования и реализации физико-химических процессов водоподготовки, очистки сточных вод и транспортирования воды».

Текущий контроль включает собеседование, оценку выполнения докладов и составления конспектов. Ввиду малокомплектности групп и большей доли самостоятельной работы аспиранта, текущий контроль подразумевает собеседование (УО-1), позволяющее оценить уровень понимания дисциплины непосредственно в процессе изучения соответствующих разделов дисциплины, а также оценивание конечного продукта, представленного в виде доклада (УО-3) и конспектов лекций (ПР-7), позволяющих оценить способность ориентироваться в информационном пространстве, реализовывать междисциплинарный подход, а так же оценить уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления

Текущий контроль реализуется в индивидуальном порядке (самостоятельная работа по выбранной теме исследования) и группой обучающихся (во время практических занятий).

Промежуточная аттестация по дисциплине «Оборудование для исследования и реализации физико-химических процессов водоподготовки, очистки сточных вод и транспортирования воды» подразумевает получение зачета.

Список вопросов для промежуточной аттестации (зачета) представлен в приложении 1.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта (с указанием номера помещения)
1	<p>Учебная мебель на 19 рабочих мест, Место преподавателя (стол, стул), переносное мультимедийное оборудование: ноутбук.</p> <p>Проектор DLP, 3000 ANSI Lm, WXGA 1280x800, 2000:1 EW330U Mitsubishi; Подсистема специализированных креплений оборудования CORSA-2007 Tuagex; Подсистема видеокоммутации: матричный коммутатор DVI DXP 44 DVI Pro Extron; удлинитель DVI по витой паре DVI 201 Tx/Rx Extron; Подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; акустическая система для потолочного монтажа SI 3CT LP Extron; цифровой аудиопроцессор DMP 44 LC Extron; расширение для контроллера управления IPL T CR48. Телевизор LG Flatron M4716CCBA 1шт. Установка для изучения фильтрации в грунтах DIDACTA ITALIA.</p>	<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус Е, Этаж 8, ауд. Е-807</p> <p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>

2	Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 15 шт. Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox - 1 шт. Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C – 1 шт.	690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корп. А (Лит. П), Этаж 10, каб.А1017. Аудитория для самостоятельной работы аспирантов.
---	--	--



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

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине «Оборудование для исследования и реализации физико-
химических процессов водоподготовки, очистки сточных вод и
транспортирования воды»**

Направление подготовки 08.06.01, Техника и технологии строительства

Профиль «Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов»

Форма подготовки (очная)

**Владивосток
2018**

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

3 семестр

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	В течение 3-го семестра	Работа с теоретическим материалом	19 час	УО-1, ПР-7
2	В течение 3-го семестра	Подготовка доклада	19 час	УО-3
3	Сессия	Подготовка к зачету	16 час	Зачет

4 семестр

1	В течение 4-го семестра	Работа с теоретическим материалом	19 час	УО-1, ПР-7
2	В течение 4-го семестра	Подготовка доклада	19 час	УО-3
3	Сессия	Подготовка к зачету	16 час	Зачет

Методические указания к работе с теоретическим материалом

Цель: получить хорошие знания по дисциплине и научиться работать с научной литературой.

Задачи:

- приобретение навыков самостоятельной работы с лекционным материалом;
- приобретение навыков самостоятельной работы с основной и дополнительной литературой, пользоваться интернет-ресурсами;
- умение анализировать практические задачи, ставить и решать аналогичные задачи.

Работа с теоретическим материалом должна осуществляться на основе лекционного курса дисциплины. Для этого аспирант должен вести конспект лекций и уметь работать с ним.

Работа с литературой предполагает самостоятельную работу с учебниками, книгами, учебными пособиями, учебно-методическими пособиями, с нормативно-правовыми источниками. Перечень литературы: основной, дополнительной, нормативной и интернет-ресурсов приведен в разделе V «Учебно-методическое обеспечение дисциплины» настоящей рабочей программы.

Умение самостоятельно работать с литературой является одним из важнейших условий освоения дисциплины. Поиск, изучение и проработка

литературных источников формирует у аспирантов научный способ познания, вырабатывает навыки умения учиться, позволяет подготовиться к выполнению научно-квалификационной работы.

Конспект лекций должен быть дополнен материалом из рекомендуемой литературы, содержать пометки и вопросы для консультации с преподавателем.

Методические указания по подготовке доклада

Для подготовки доклада необходимо выбрать тему из предложенных преподавателем. Допускается согласовать с преподавателем тему по своему выбору.

Подготовка доклада предполагает:

- определение цели доклада;
- подбор необходимого материала, определяющего содержание доклада;
- составление плана доклада,
- распределение собранного материала в необходимой логической последовательности.

Композиция доклада имеет вступление, основную часть и заключение.

Вступление должно содержать: название доклада; сообщение основной идеи; современную оценку предмета изложения; краткое перечисление рассматриваемых вопросов; интересную для слушателей форму изложения.

Основная часть, в которой необходимо раскрыть суть темы, обычно строится по принципу отчёта. Задача основной части: представить достаточно данных для того, чтобы слушатели заинтересовались темой.

Заключение – чёткое обобщение и краткие выводы по излагаемой теме.



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

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Оборудование для исследования и реализации физико-химических процессов водоподготовки, очистки сточных вод и
Направление подготовки 08.06.01, Техника и технологии строительства
Профиль «Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов»
Форма подготовки (очная)

Владивосток
2018

Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
УК-1 Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.	Знает	методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
	Умеет	при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений
	Владеет	навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
УК-2 Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	Знает	методы научно- исследовательской деятельности; основные концепции современной философии науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира
	Умеет	использовать положения и категории философии науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений
	Владеет	технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований
УК-4 Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	Знает	методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках; стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках
	Умеет	следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках
	Владеет	навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках; навыками критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках
ОПК-1 Владение методологией теоретических и экспериментальных	Знает	основные положения теории подобия и принципы математического моделирования
	Умеет	планировать и выполнять инженерный эксперимент

исследований в области строительства.	Владеет	навыком использования современного исследовательского оборудования и приборов
ОПК-2 Владение культурой научного исследования в области строительства, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий	Знает	новейшие информационно-коммуникационные технологии.
	Умеет	использовать знание новейших информационно-коммуникационных технологий в области строительства.
	Владеет	культурой научного исследования в области строительства
ОПК-5 Способность профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций и презентаций.	Знает	основы профессионального изложения результатов научных исследований
	Умеет	профессионально представлять свои исследования в виде презентаций и статей
	Владеет	навыками написания научных статей и создания презентаций для представления результатов исследований
ОПК-8 Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	Знает	основные принципы, методики и подходы к определению органолептических показателей качества природных вод, работы соответствующего лабораторного оборудования
	Умеет	использовать технологии и методики преподавания в вузе в организации лабораторных занятий со студентами по профильным дисциплинам
	Владеет	психологическими и педагогическими навыками работы со студентами
ПК-1 Готовность применять современное оборудование для обработки и интерпретации информации при проведении научных и прикладных исследований.	Знает	виды современного оборудование и методы обработки и интерпретации информации при проведении научных и прикладных исследований
	Умеет	Использовать современное оборудование для проведения научных и прикладных исследований
	Владеет	навыками обработки и интерпретации результатов научных и прикладных исследований
ПК-3 Способность осуществлять процедуру оценки физико-химических факторов, окружающей среды для использования в прикладной и научной деятельности	Знает	физико-химических факторов, окружающей среды, возможные последствия их влияния.
	Умеет	использовать знания при проведении для использования в прикладной и научной деятельности
	Владеет	методами обработки и интерпретации информации в ходе прикладной и научной деятельности

3 семестр

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды, наименование и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел I	УК-1 Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Знает методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Собеседование УО-1	Зачет Вопросы 1-4
			Умеет при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений	Доклад УО-3	Зачет Вопросы 1-4
			Владеет навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Доклад УО-3	Зачет Вопросы 1-4
		ОПК-1 Владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области	Знает основные положения теории подобия и принципы математического моделирования	Собеседование УО-1	Зачет Вопросы 1-4
			Умеет планировать и выполнять инженерный	Доклад УО-3	Зачет Вопросы 1-4

		строительства	эксперимент		
			Владеет навыком использования современного исследовательского оборудования и приборов	Доклад УО-3	Зачет Вопросы 1-4
		ПК-1 Готовность применять современное оборудование для обработки и интерпретации информации при проведении научных и прикладных исследований	Знает виды современное оборудование и методы обработки и интерпретации информации при проведении научных и прикладных исследований	Конспект ПК-7	Зачет Вопросы 1-4
			Умеет использовать современное оборудование для проведения научных и прикладных исследований	Доклад УО-3	Зачет Вопросы 1-4
			Владеет навыками обработки и интерпретации результатов научных и прикладных исследований	Доклад УО-3	Зачет Вопросы 1-4
2	Раздел II	УК-2 Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и	Знает методы научно-исследовательской деятельности; основные концепции современной философии науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира	Собеседование УО-1	Зачет Вопросы 5-8
			Умеет использовать положения и категории философии науки для анализа и оценивания	Доклад УО-3	Зачет Вопросы 5-8

		философии науки	различных фактов и явлений		
			Владеет технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований	Доклад УО-3	Зачет Вопросы 5-8
		ОПК-2 Владение культурой научного исследования	Знает новейшие информационно-коммуникационные технологии	Конспект ПК-7	Зачет Вопросы 5-8
		в области строительства, в том числе с использованием новейших информационных технологий	Умеет использовать знание новейших информационных технологий в области строительства	Доклад УО-3	Зачет Вопросы 5-8
		коммуникационных технологий	Владеет культурой научного исследования в области строительства	Доклад УО-3	Зачет Вопросы 5-8
		ОПК-5 Способность профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций и презентаций	Знает основы профессионального изложения результатов научных исследований	Конспект ПК-7	Зачет Вопросы 5-8
			Умеет профессионально представлять свои исследования в виде презентаций и статей	Доклад УО-3	Зачет Вопросы 5-8
			Владеет навыками написания научных статей и создания презентаций для представления результатов исследований	Доклад УО-3	Зачет Вопросы 5-8
		ПК-3 Способность осуществлять процедуру оценки физико-химических	Знает физико-химических факторов, окружающей среды, возможные последствия их влияния	Собеседование УО-1	Зачет Вопросы 5-8

		факторов, окружающей среды для использования в прикладной и научной деятельности	Умеет использовать знания при проведении для использования в прикладной и научной деятельности	Конспект ПК-7	Зачет Вопросы 5-8
			Владеет методами обработки и интерпретации информации в ходе прикладной и научной деятельности	Доклад УО-3	Зачет Вопросы 5-8

4 семестр

3	Раздел III	УК-4 Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	Знает методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках; стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках	Собеседование УО-1	Зачет Вопросы 8-12
			Умеет следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках	Конспект ПК-7	Зачет Вопросы 8-12
			Владеет навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках; навыками критической оценки эффективности	Доклад УО-3	Зачет Вопросы 8-12

			различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках		
		ОПК-5 Способность профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций и презентаций	Знает основы профессионального изложения результатов научных исследований	Собеседование УО-1	Зачет Вопросы 8-12
	Умеет профессионально представлять свои исследования в виде презентаций и статей		Конспект ПК-7	Зачет Вопросы 8-12	
	Владеет навыками написания научных статей и создания презентаций для представления результатов исследований		Доклад УО-3	Зачет Вопросы 8-12	
	ОПК-8 Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	Знает основные принципы, методики и подходы к определению органолептических показателей качества природных вод, работы соответствующего лабораторного оборудования	Собеседование УО-1	Зачет Вопросы 8-12	
		Умеет использовать технологии и методики преподавания в вузе в организации лабораторных занятий со студентами по профильным дисциплинам	Доклад УО-3	Зачет Вопросы 8-12	
		Владеет психологическими	Доклад УО-3	Зачет Вопросы 8-	

			и педагогическими навыками работы со студентами		12
		ПК-4 Готовность использовать результаты современных исследований для анализа и прогноза, использовать новый отечественный и зарубежный опыт в области водоснабжения, канализации, строительных систем охраны водных ресурсов	Знает современные направления исследований в различных областях водоснабжения и водоотведения, основные источники для поиска информации	Конспект ПК-7	Зачет Вопросы 8-12
			Умеет использовать результаты современных исследований для научно-исследовательской работы	Доклад УО	Зачет Вопросы 8-12
			Владеет навыками работы с российскими и зарубежными специализированными источниками информации	Доклад УО	Зачет Вопросы 8-12

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
УК-1 Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений,	знает (пороговый уровень)	методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских	знание основ дедуктивного и индуктивного метода критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования	способен объяснить, проанализировать и сделать вывод о тенденциях современных научных достижений, предложить оригинальное решение известной задачи, в том

генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.		и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	новых идей	числе в междисциплинарных областях
	умеет (продвинутый)	при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений	умеет генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации и исходя из наличных ресурсов и ограничений	способность учитывать имеющиеся ресурсы и ограничения при решении исследовательских и практических
	владеет (высокий)	навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	владение навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач	способность анализировать и решать методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
УК-2 Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии	знает (пороговый уровень)	методы научно-исследовательской деятельности; основные концепции современной философии науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира	знание фундаментальных, теоретических и эмпирических методов научно-исследовательской деятельности; основные концепции современной философии науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира	способность продемонстрировать сформированные систематические представления о методах научно-исследовательской деятельности сформированные представления об основных концепциях современной философии науки, основных стадиях эволюции науки, функциях и основаниях научной картины мира
	умеет (продвинутый)	использовать положения и категории философии науки для анализа и оценивания различных фактов	Умение использовать положения и категории философии науки для анализа и оценивания	способность продемонстрировать сформированное умение использовать положения и категории философии науки для

науки		и явлений	различных фактов и явлений	оценивания и анализа различных фактов и явлений.
	владеет (высокий)	технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований	Владение технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований	Способность продемонстрировать успешное и систематическое применение технологий планирования в профессиональной деятельности
УК-4 Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	знает (пороговый уровень)	методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках; стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках	Знание методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках (уровень не ниже pre-intermediate); стилистических особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме	Способность продемонстрировать сформированные и систематические знания методов и технологий научной коммуникации, а также стилистических особенностей представления результатов научной деятельности на государственном и иностранном языках
	умеет (продвинутый)	следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках	Умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках	Способность следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках
	владеет (высокий)	навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках; навыками критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на	Владение навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках; навыками критической оценки эффективности различных методов и	Способность применять навыки анализа научных текстов на государственном и иностранном языках; способность критически оценивать эффективность различных методов и технологий научной коммуникации на

		государственном и иностранном языках	технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках	государственном и иностранном языках
ОПК-1 Владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области строительства.	знает (пороговый уровень)	основные положения теории подобия и принципы математического моделирования	знание основных положений теории подобия и принципов математического моделирования	Способность оценить подобие процессов, провести анализ размерностей, основываясь на принципах математического моделирования
	умеет (продвинутый)	планировать и выполнять инженерный эксперимент	умение планировать и выполнять инженерный эксперимент	Способность подготовки матрицы эксперимента, плана эксперимента
	владеет (высокий)	навыком использования современного исследовательского оборудования и приборов	Владение навыком использования современного исследовательского оборудования и приборов	Способность оценить необходимость применения и уверенное использование современного исследовательского оборудования и приборов
ОПК-2 Владение культурой научного исследования в области строительства, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий	знает (пороговый уровень)	новейшие информационно-коммуникационные технологии.	Знание новейших информационно-коммуникационные технологии	Способность ориентироваться в новейших информационно-коммуникационные технологии
	умеет (продвинутый)	использовать новейших информационно-коммуникационных технологий в области строительства.	Умение использовать новейших информационно-коммуникационные технологии в процессе научной деятельности	Способность оценить необходимость и использовать новейших информационно-коммуникационные технологии в процессе научной деятельности
	владеет (высокий)	культурой научного исследования в области строительства	Владение культурой научного исследования в области строительства	Способность продемонстрировать владение культурой научного исследования

ОПК-5 Способность профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций и презентаций.	знает (пороговый уровень)	основы профессионального изложения результатов научных исследований	Знание основ профессионального изложения результатов научных исследований	Способность продемонстрировать знание основ профессионального изложения результатов научных исследований
	умеет (продвинутый)	профессионально представлять свои исследования в виде презентаций и статей	Умение профессионально представлять свои исследования в виде презентаций и статей	Способность продемонстрировать умение профессионально представлять свои исследования в виде презентаций и статей
	владеет (высокий)	навыками написания научных статей и создания презентаций для представления результатов исследований	Владение навыками написания научных статей и создания презентаций для представления результатов исследований	Способность написания научных статей для журналов, входящих в перечень ВАК, и создания презентаций для представления результатов исследований на всероссийских и международных конференциях
ОПК-8 Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	знает (пороговый уровень)	основные принципы, методики и подходы к определению органолептических показателей качества природных вод, работы соответствующего лабораторного оборудования	Знание основных принципов, методик и подходов к определению органолептических показателей качества природных вод, работы соответствующего лабораторного оборудования	Способность продемонстрировать знание основных принципов, методик и подходов к определению органолептических показателей качества природных вод, работы соответствующего лабораторного
	умеет (продвинутый)	использовать технологии и методики преподавания в вузе в организации лабораторных занятий со студентами по профильным дисциплинам	Умение использовать технологии и методики преподавания в вузе в организации лабораторных занятий со студентами по профильным дисциплинам	Способность продемонстрировать умение использовать технологии и методики преподавания в вузе в организации лабораторных занятий со студентами по профильным дисциплинам
	владеет	психологическими	Владение	Способность

	т (высокий)	и педагогическими навыками работы со студентами	психологическим и педагогическими навыками работы со студентами	продемонстрировать владение психологическими и педагогическими навыками работы со студентами
ПК-1 Готовность применять современное оборудование для обработки и интерпретации информации при проведении научных и прикладных исследований.	знает (пороговый уровень)	виды современного оборудования и методы обработки и интерпретации информации при проведении научных и прикладных исследований	Знание видов современного оборудования и методов обработки и интерпретации информации при проведении научных и прикладных исследований	Способность продемонстрировать знание видов современного оборудования и методов обработки и интерпретации информации при проведении научных и прикладных исследований
	умеет (продвинутый)	Использовать современное оборудование для проведения научных и прикладных исследований	Умение использовать современное оборудование для проведения научных и прикладных исследований	Способность продемонстрировать умение использовать современное оборудование для проведения научных и прикладных исследований
	владеет (высокий)	навыками обработки и интерпретации результатов научных и прикладных исследований	Владение навыками обработки и интерпретации результатов научных и прикладных исследований	Способность продемонстрировать владение навыками обработки и интерпретации результатов научных и прикладных исследований
ПК-3 Способность осуществлять процедуру оценки физико-химических факторов, окружающей среды для использования	знает (пороговый уровень)	физико-химических факторов, окружающей среды, возможные последствия их влияния.	Знание физико-химических факторов, окружающей среды, возможные последствия их влияния.	Способность продемонстрировать знание физико-химических факторов, окружающей среды, возможные последствия их влияния.
	умеет (продвинутый)	использовать знания при проведении для использования в прикладной и	Умение использовать знания при проведении для использования в	Способность продемонстрировать умение использовать знания при проведении

ния в прикладной и научной деятельности		научной деятельности	прикладной и научной деятельности	для использования в прикладной и научной деятельности
	владеет (высокий)	методами обработки и интерпретации информации в ходе прикладной и научной деятельности	Владение методами обработки и интерпретации информации в ходе прикладной и научной деятельности	Способность продемонстрировать владение методами обработки и интерпретации информации в ходе прикладной и научной деятельности
ПК-4 Готовность использовать результаты современных исследований для анализа и прогноза, использовать новый отечественный и зарубежный опыт в области водоснабжения и водоотведения.	знает (пороговый уровень)	современные направления исследований в различных областях водоснабжения и водоотведения, основные источники для поиска информации	Знание современных направлений исследований в различных областях водоснабжения и водоотведения, основные источники для поиска информации	Способность продемонстрировать знание современных направлений исследований в различных областях водоснабжения и водоотведения, основные источники для поиска информации
	умеет (продвинутый)	использовать результаты современных исследований для научно-исследовательской работы	Умение использовать результаты современных исследований для научно-исследовательской работы	Способность продемонстрировать умение использовать результаты современных исследований для научно-исследовательской работы
	владеет (высокий)	навыками работы с российскими и зарубежными специализированными источниками информации	Владение навыками работы с российскими и зарубежными специализированными источниками информации	Способность продемонстрировать владение навыками работы с российскими и зарубежными специализированными источниками информации

Оценочные средства для промежуточной аттестации

3 семестр

Перечень типовых вопросов к зачету:

1. Особенности отбора проб природных и сточных вод.
2. Органолептические показатели качества природных вод.
3. Методики определения цветности, мутности, сухого остатка.
4. Принцип работы аналитических приборов. Оценка точности результата измерений.
5. Понятие физико-химических показателей. Факторы, изменяющие физико-химические показатели воды.
6. Методы определения рН, солевого состава.
7. Методы определения тяжёлых металлов, нефтепродуктов.
8. Методики измерения концентраций катионов и анионов в воде.
9. Устройство и принцип работы фотометрических приборов для анализа проб воды.
10. Устройство и принцип работы дозирующих насосов. Параметры процесса дозирования.
11. Устройство и принцип работы фильтрующих колонн. Особенности процесса регенерации.
12. Стадии проектирования водоочистных установок. Компонировка оборудования.

4 семестр

Перечень типовых вопросов к зачету:

1. Классификация примесей природных вод по химическому составу.
2. Классификация примесей природных вод по степени дисперсности.
3. Показатели качества воды.
4. Жёсткость воды. Классификация природных вод по жёсткости.
5. Щёлочность воды.
6. Соледержание (минерализация) воды.
7. Предварительная очистка воды.
8. Осветление. Осветлители. Основные показатели работы осветлителя.
9. Коагуляция. Коагулянты. Факторы, влияющие на процесс коагуляции примесей.
10. Влияние температуры на процесс коагуляции примесей.
11. Влияние рН воды на процесс коагуляции примесей.
12. Влияние дозы коагулянта на процесс коагуляции примесей. Коагуляционная кривая. Порог коагуляции.

Критерии оценки результатов промежуточной аттестации

При проведении промежуточной аттестации (зачета) в форме собеседования (УО-1) оцениваются:

- Полнота и правильность ответа;
- Степень осознанности, понимания изученного;
- Владение терминологическим аппаратом и использование его при ответе.

Аспирант получает отметку «Зачтено» в случае:

- обнаружения всестороннего систематического, глубокого или твердого знания программного материала;
- усвоения основной наиболее значимой дополнительной литературы;
- владения понятийным аппаратом;
- демонстрации способности к анализу и сопоставления различных подходов к решению заявленных задач.

Для отметки «Зачтено» допускаются отдельные погрешности или неточности при ответе.

Отметку «Не зачтено» аспирант получает в случае:

- обнаружения значительных пробелов в знаниях основного программного материала;
- допущения принципиальных ошибок в ответе на вопросы;
- незнания теории и практики в системном подходе при решении задач тепломассопереноса.

Оценочные средства для текущего контроля

3 семестр

УО-1 Собеседование

Перечень типовых вопросов для собеседования:

1. Понятие органолептических показателей.
2. Факторы, изменяющие органолептические показатели воды.
3. Оценка точности результата измерений.
4. Понятие физико-химических показателей.
5. Методы определения рН.
6. Принцип работы аналитических приборов.
7. Типы и характеристики дозирующих насосов.
8. Типы и характеристики фильтров.
9. Стадии процесса фильтрации.
10. Технологические схемы водоподготовки и очистки сточных вод.

УО-3 Доклад

Перечень тем для докладов:

1. Исследование воды, прошедшей различную водоподготовку для водопотребления и приготовления пищи;
2. Структурно-функциональная схема комплекса методов оценки качества воды в водоподготовке;
3. Водоснабжение и водоотведение населенных пунктов;
4. Вопросы экологической безопасности использования озона в водоподготовке;

5. Нормативно-правовое обеспечение деятельности водоканалов по водоснабжению и водоотведению;
6. Экотехнологии станций водоподготовки энергетических установок;
7. Оценка риска здоровья населения при употреблении воды, прошедшей водоподготовку при использовании методов ХВЭ.

ПР-7 Конспект

Перечень тем для конспектирования:

1. Методики определения органолептических показателей.
2. Факторы изменяющие органолептические показатели воды.
3. Аналитические приборы для определения органолептических показателей
4. Методики определения физико-химических показателей.
5. Методы оценки точности результатов измерений.
6. Аналитические приборы для определения физико-химических показателей

4 семестр

УО-1 Собеседование

Перечень типовых вопросов для собеседования:

1. Методы определения цветности
2. Методы определения мутности
3. Виды аналитических приборов для определения органолептических показателей
4. Особенности пробоподготовки
5. Понятие физико-химических показателей
6. Методы определения нефтепродуктов
7. Методы определения тяжелых металлов
8. Параметры процессов дозирования
9. Регенерация механических и ионообменных фильтров
10. Стадии проектирования водоочистных установок

УО-3 Доклад

Перечень тем для докладов:

1. Методы химического анализа производственных сточных вод
2. Использование флуоресцентного метода анализа для определения изменения величины химического потребления кислорода в бытовых сточных водах
3. Методика количественного химического анализа сточных вод для снижения или исключения методических ошибок при анализах возвратной воды

4. Анализ взаимосвязи токсичности сточных вод и их химического состава
5. Анализ химического состава сточных вод на АЗС
6. Применение биотестирования для качественной оценки состояния окружающей среды и ее отдельных компонентов

ПР-7 Конспект

Перечень тем для конспектирования:

1. Принципы работы основных аналитических приборов для определения физико-химических показателей воды.
2. Дозирующее оборудование
3. Физические параметры процесса фильтрации.
4. Оборудование для фильтрации
5. Установки комплексной очистки сточных вод

Критерии оценки результатов текущего контроля

При проведении текущего контроля в форме собеседования (УО-1) оцениваются:

- Полнота и правильность ответа;
- Степень осознанности, понимания изученного;
- Владение терминологическим аппаратом и использование его при ответе.

Отметку о прохождении текущего контроля в форме собеседования (УО-1) аспирант получает в случае наличия всех критериев оценивания. При проведении текущего контроля в форме собеседования (УО-1) допускаются отдельные расхождения с планом критериев оценки, некоторые неточности в ответе.

При проведении текущего контроля в форме доклада (УО-3) оцениваются:

- Полнота раскрытия темы;
- Использование нескольких источников литературы и их критическая оценка;
- Степень осознанности, понимания изученного;
- Владение терминологическим аппаратом и использование его при ответе.

Отметку о прохождении текущего контроля в форме доклада (УО-3) аспирант получает в случае наличия всех критериев оценивания. При проведении текущего контроля в форме доклада (УО-3) допускаются отдельные расхождения с планом критериев оценки, некоторые неточности в ответе.

При проведении текущего контроля в форме конспектирования (ПР-7) оцениваются:

- Использование нескольких источников литературы и их критическая оценка;
- Логичность изложения материала;
- Владение терминологическим аппаратом и использование его при ответе.

Отметку о прохождении текущего контроля в форме конспектирования (ПР-7) аспирант получает в случае наличия всех критериев оценивания. При проведении текущего контроля в форме конспектирования (ПР-7) допускаются отдельные расхождения с планом критериев оценки, некоторые неточности в ответе.

**Критерии выставления оценки аспиранту на зачете по дисциплине
«Оборудование для исследования и реализации физико-химических процессов водоподготовки, очистки сточных вод и транспортирования воды»**

Баллы (рейтингов ой оценки)	Оценка Зачета (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
100-86	«зачтено»	Оценка «отлично» выставляется аспиранту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, владеет навыками и приемами выполнения практических задач.
85-76	«зачтено»	Оценка «хорошо» выставляется аспиранту, 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	«зачтено»	Оценка «удовлетворительно» выставляется аспиранту, 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.
60-0	«незачтено»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется аспиранту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится аспирантам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.