

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
 высшего образования
 «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
 Проректор по учебной работе

_____ С.Т. Князев
 «__» _____ 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ
 ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ**

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Модуль ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ	Код модуля 1134179 Учебный план № 6437
Образовательная программа Проектирование и эксплуатация атомных станций	Код ОП 14.05.02/01.01
Траектория образовательной программы (ТОП)	Образовательная программа не предусматривает выбора траекторий
Направление подготовки Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг	Код направления и уровня подготовки 14.05.02
Уровень подготовки Специалитет	
ФГОС ВО	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: 17.08.2015, № 849

Екатеринбург, 2017

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Лямбель Анастасия Николаевна		аспирант, уч.мастер	Атомные станции и возобновля емые источники энергии	
2	Немихин Юрий Евгеньевич		Ст.преподава- тель	Атомные станции и возобновля емые источники энергии	
3	Черепанова Екатерина Владимировна	Канд. техн. наук, доцент	Доцент	Теплоэнер- гетики и теплотех- ники	

Руководитель модуля

Е.В.Черепанова

Рекомендовано учебно-методическим советом Уральского энергетического института

Председатель учебно-методического совета
Протокол № _____ от _____ г.

Е.В.Черепанова

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

Р.Х.Токарева

**Руководитель образовательной программы (ОП),
для которой реализуется модуль**

С.Е.Щеклеин

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ «ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ»

1.1. Объем модуля, 6 з.е.

1.2. Аннотация содержания модуля

Модуль относится к вариативной части ОП (по выбору вуза). Модуль посвящен изучению основных законов биосферы, закономерностей существования и развития экосистем. Уделено внимание анализу антропогенных воздействий на экосистемы и биосферу, глобальным экологическим проблемам. Рассмотрены принципы рационального использования природных ресурсов, в том числе основного теплоносителя объектов энергетики – воды. Изучаются технологии водоподготовки, методы обеспечения оптимального водно-химического режима на теплоэнергетических объектах, уменьшения объема и агрессивности сточных вод. Целью освоения учебной дисциплины «Экология» является формирование, расширение и систематизация знаний в области экологии; формирование общекультурных компетенций и компетенций, необходимых для осуществления профессиональной деятельности Дисциплина «Физико-химические методы обработки воды» связана с организацией надежной и экономичной работы основного теплоэнергетического оборудования, сокращением потребления химических реагентов при обработке воды, уменьшением объема и агрессивности сточных вод.

2. СТРУКТУРА МОДУЛЯ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ ПО ДИСЦИПЛИНАМ

Наименования дисциплин с указанием, к какой части образовательной программы они относятся: базовой (Б), вариативной – по выбору вуза (ВВ), вариативной - по выбору студента (ВС).		Семестр изучения	Объем времени, отведенный на освоение дисциплин модуля							
			Аудиторные занятия, час.				Самостоятельная работа, включая все виды текущей аттестации, час.	Промежуточная аттестация (зачет, экзамен), час.	Всего по дисциплине	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего			Час.	Зач. ед.
1.	(ВВ)Экология	2	17	17		34	70	Зачет,4	108	3
2.	(ВВ)Физико-химические методы обработки воды	3	17	17	17	51	53	Зачет,4	108	3
Всего на освоение модуля			34	34	17	85	123	8	216	6

3. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИН В МОДУЛЕ

3.1.	Пререквизиты и постреквизиты в модуле	Порядок освоения согласно таблице в разделе 2
3.2.	Кореквизиты	-

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ МОДУЛЯ

4.1. Планируемые результаты освоения модуля и составляющие их компетенции

Коды ОП, для которых реализуется модуль	Планируемые в ОХОП результаты обучения -РО, которые формируются при освоении модуля	Компетенции в соответствии с ФГОС ВО, а также дополнительные из ОХОП, формируемые при освоении модуля
14.05.02/01.01	РО-О1 Способность проводить и участвовать в испытаниях основного технологического оборудования, систем контроля, диагностики, защиты и промышленной автоматики, автоматизированных систем управления технологическими процессами атомных станций в процессе разработки, создания, монтажа, наладки и эксплуатации.	ПК-4 – готовность использовать технические средства для измерения основных параметров объектов исследования, готовить данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций;
	РО-О3 Способность осуществлять разработку проектов элементов оборудования, технологических систем, систем контроля и управления в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования, использовать в разработке технических проектов новых информационных технологий.	ПК-8 – способность проводить анализ и оценку степени экологической опасности производственной деятельности человека на стадиях исследования, проектирования, производства и эксплуатации технических объектов, владеть основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; ПК-12 – готовность участвовать в проектировании основного оборудования, систем контроля и управления ядерных энергетических установок с учетом экологических требований и безопасной работы.

4.2. Распределение формирования компетенций по дисциплинам модуля

Дисциплины модуля		ПК 4	ПК 8	ПК 12
1	(ВВ) Экология	*	*	*
2	(ВВ) Физико-химические методы обработки воды	*	*	*

5. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО МОДУЛЮ

5.1. Весовой коэффициент значимости промежуточной аттестации по модулю:

5.2. Форма промежуточной аттестации по модулю:

не предусмотрено

5.3. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по модулю (Приложение 1)

5.3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МОДУЛЮ

5.3.1. ОБЩИЕ КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МОДУЛЮ

Система критериев оценивания результатов обучения в рамках модуля опирается на три уровня освоения: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
Знания	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
Умения	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
Личностные качества	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

5.3.2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МОДУЛЮ

5.3.2.1. Перечень примерных вопросов для интегрированного экзамена по модулю

не предусмотрено

5.3.2.2. Перечень примерных тем итоговых проектов по модулю

не предусмотрено

6. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ МОДУЛЯ

Номер листа изменений	Номер протокола заседания проектной группы модуля	Дата заседания проектной группы модуля	Всего листов в документе	Подпись руководителя проектной группы модуля

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ ВОДЫ

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	Учетные данные
Модуль Природопользование	Код модуля 1134179 Учебный план № 6437
Образовательная программа Проектирование и эксплуатация атомных станций	Код ОП 14.05.02/01.01
Направление подготовки Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг	Код направления и уровня подготовки 14.05.02
Уровень подготовки Специалитет	
ФГОС ВО	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: 17.08.2015, № 849

Екатеринбург, 2017

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Ракова Юлия Влади- мировна	нет	старший преподава- тель	Тепло- энергети- ки и теп- лотехни- ки	

Руководитель модуля

Е.В.Черепанова

Рекомендовано учебно-методическим советом Уральского энергетического института

Председатель учебно-методического совета
Уральского энергетического института

Е.В.Черепанова

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ

Физико-химические методы обработки воды

1.1. Аннотация содержания дисциплины

Дисциплина «Физико-химические методы обработки воды» изучается после дисциплины «Экология» в рамках модуля по выбору вуза «Природопользование».

Дисциплина изучается в неразрывной связи с планами развития энергетики, энергосбережения и проблемами защиты окружающей среды. Ее важное значение связано с задачами, стоящими перед персоналом котельной или электростанции: с организацией надежной и экономичной работы основного теплоэнергетического оборудования, сокращением потребления химических реагентов при обработке воды, уменьшением объема и агрессивности сточных вод.

1.2. Язык реализации программы - русский

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Результатом освоения дисциплины является формирование у студента следующих компетенций:

Результатом обучения в рамках дисциплины является формирование у студента следующих компетенций:

ПК-4 – готовность использовать технические средства для измерения основных параметров объектов исследования, готовить данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций;

ПК-8 – способность проводить анализ и оценку степени экологической опасности производственной деятельности человека на стадиях исследования, проектирования, производства и эксплуатации технических объектов, владеть основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;

ПК-12 – готовность участвовать в проектировании основного оборудования, систем контроля и управления ядерных энергетических установок с учетом экологических требований и безопасной работы.

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные физические свойства жидкостей и газов;
- основные показатели качества воды, способы их определения и выражения;
- процессы предварительной обработки воды;
- процессы ионного обмена;
- физические основы дегазации воды;
- основы использования комплексонов для обработки воды, происходящие при этом изменения состава воды, ее показателей качества;
- методики расчетов основных аппаратов водоподготовки.

Уметь:

- определять некоторые показатели качества воды, использовать их в расчетах;
- принимать обоснованные технические решения при проектировании водоподготовительных установок;
- выбирать основное и вспомогательное оборудование водоподготовительной установки;
- рассчитывать основные аппараты водоподготовительной установки.

Демонстрировать навыки и опыт деятельности:

- проводить анализ воды на основные показатели качества;
- выбирать оборудование для очистки воды на нужды конкретных производств.

1.4. Объем дисциплины

Для очной формы обучения (учебный план № 6437)

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)*	3
1.	Аудиторные занятия	51	51	51
2.	Лекции	17	17	17
3.	Практические занятия	17	17	17
4.	Лабораторные работы	17	17	17
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	57	7,65	57
6.	Промежуточная аттестация	4	0,25	4, зачет
7.	Общий объем по учебному плану, час.	108	39,35	108
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	3		3

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Роль и задачи водоподготовки	Использование воды в теплоэнергетике. Типичные схемы обращения воды в циклах ТЭС и котельных. Загрязнение водного теплоносителя в трактах ТЭС и котельных. Источники поступления примесей в тракт ТЭС и котельных.
P2	Примеси природных вод. Показатели качества воды	Поступление примесей в воду. Классификация и характеристика примесей природных вод. Показатели качества воды.
P3	Предварительная очистка воды	Коагуляция коллоидных примесей воды. Обработка воды реагентами-осадителями. Оборудование предочистки с осветлителями и его эксплуатация. Осветление воды методом фильтрования. Механические фильтры.
P4	Обработка воды методами ионного обмена	Общие сведения об ионитах и ионообменных процессах. Технология ионного обмена. Оборудование ионитной части ВПУ. Технологические схемы ионитных установок. Эксплуатация фильтров.

P5	Очистка воды от растворенных газов	Общие положения. Технология удаления диоксида углерода в декарбонизаторе. Технология удаления газов в деаэраторах. Конструкции деаэраторов. Химические методы связывания кислорода и диоксида углерода. Дообескислороживание.
P6	Мембранные технологии водоподготовки. Термическая водоподготовка	Технология обратного осмоса. Технология электродиализа. Конструкции аппаратов. Основы термической подготовки воды. Конструкции испарителей.
P7	Комплексонный ВХР. Обработка конденсатов на ТЭС и в котельных.	Комплексоны и препараты для антинакипинной обработки воды. Дозирующие устройства. Правила внедрения комплексонного ВХР. Очистка конденсатов от масла и нефтепродуктов. Намывные фильтры. Электромагнитные фильтры. Фильтры смешанного действия. Включение конденсатоочистки в схемы ТЭС.
P8	Обработка охлаждающей воды. Обезжелезивание природных вод.	Схемы прямоточного и оборотного водоснабжения. Обеззараживание воды. Обработка воды для защиты поверхностей от биологических обрастаний. Методы обезжелезивания воды. Реагенты и аппараты, применяемые для обезжелезивания.
P9	Методы химического анализа, применяемые в теплоэнергетике.	Методы титриметрического анализа. Методики определения щелочности и жесткости воды. Индикаторы. Кислотно-основное титрование. Комплексонометрия. Окислительно-восстановительное титрование. Гравиметрия.

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

3.1. Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Лабораторные работы

Для очной формы обучения (учебный план № 6437)

Код раздела, темы	Номер работы	Наименование работы	Время на выполнение работы (час.)
P2	1	Определение вида и величины щелочности воды	2,5
P2	2	Определение вида и величины жесткости воды	2,5
P3	3	Умягчение воды методом осаждения	4
P4	4	Умягчение воды методом Na-катионирования	2
P4	5	Химическое обессоливание воды	4
P9	6	Определение показателей качества воды аппаратными методами	2

Всего: 17

4.2. Практические занятия

Для очной формы обучения (учебный план № 6437)

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P1	1	Расчеты коррозионных процессов	2
P1	2	Расчеты по образованию отложений на поверхностях нагрева	2
P2	3,4	Расчеты показателей качества воды	4
P3	5	Расчет количества реагентов при коагуляции, флокуляции, известковании	1
P3	5	Расчеты механических фильтров и вспомогательного оборудования к ним	1
P4	6	Выбор и расчет оборудования ионообменной части водоподготовительной установки	2
P5	7	Очистка воды от растворенных газов	2
P9	8,9	Методы химического анализа, применяемые в теплоэнергетике	3

Всего: 17

4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

4.3.1. Примерный перечень тем контрольных работ

Контрольная работа №1

Определить солесодержание воды в баке.

Контрольная работа №2

Определение параметров катионитового фильтра.

4.3.2. Примерный перечень тем графических работ

не предусмотрено

4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

не предусмотрено

4.3.4. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

не предусмотрено

4.3.5. Примерный перечень тем для расчетно-графической работы

Выбор и расчет оборудования водоподготовительной установки АЭС

4.3.6. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)

не предусмотрено

4.3.7. Примерная тематика коллоквиумов

не предусмотрено

5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

не используется

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (Приложение 1)

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

9.1.1. Основная литература

1. *Копылов А.С.* Водоподготовка в энергетике: Учебное пособие для вузов / *А.С. Копылов, В.М. Лавыгин, В.Ф. Очков* – М.: Издательство МЭИ, 2003. 309 с. ISBN 5-7046-0922-8 : 300.00. (Инв.№ 16469)

9.1.2. Дополнительная литература

1. Химический анализ в теплоэнергетике: Титриметрический и гравиметрический методы анализа / *В.Н. Кулешов, Ю.А. Морыганова, В.Л. Меньшикова* и др.; Под общ. редакцией *В.Ф. Очкова* – М.: Издательство МЭИ, 2004. 128 с. ISBN 5-7046-1171-0.
2. *Кострикин Ю.М.* Водоподготовка и водный режим энергообъектов низкого и среднего давления : справочник / *Ю. М. Кострикин, Н. А. Мещерский, О. В. Коровина* .— Москва : Энергоатомиздат, 1990 .— 251 с. : ил. — Библиогр.: с. 251-252 (45 назв.). — без грифа .— ISBN 5-283-00083-4.

9.2.Методические разработки

1. Выбор схемы и расчет оборудования водоподготовительной установки для паровых котлов низкого и среднего давлений: Методические указания к выполнению домашних работ по дисциплинам: «Физико-химические методы обработки воды», «Физико-химические основы использования воды» и раздела дипломного проекта «Водоподготовка» / О.М.Панов. Екатеринбург: ГОУ УГТУ-УПИ, 2002. 20 с.
2. Водоподготовка: Методические указания к лабораторным работам по дисциплинам: «Физико-химическая обработка воды» и «Физико-химические основы использования воды» / Ю.В.Дружинина. Екатеринбург: ГОУ УГТУ-УПИ, 2007. 20 с.

9.3.Программное обеспечение

Не используется.

9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Не используются.

9.5.Электронные образовательные ресурсы

Не используются.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

Лабораторный практикум по дисциплине «Физико-химические методы обработки воды» проводится в аудитории Т-129, где установлена комплектная титриметрическая лаборатория типа Т-66 и дополнительные лабораторные стенды и приборы.

**6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ
В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины, в том числе, коэффициент значимости курсовых работ/проектов, если они предусмотрены –...

6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,25		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Макс. оценка в баллах
Посещение лекций (34)	III 1-9	17
Контрольная работа №1	III 7	40
Контрольная работа №2	III 9	43
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,5		
Промежуточная аттестация по лекциям – зачет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,5		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0,5		
Текущая аттестация на практических / семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Посещение практических занятий (34)	III 10-17	30
Выполнение расчетно-графической работы (1)	III 17	70
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1,0		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрена		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0,25		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Выполнение лабораторных работ (5)	III ,10-17	20
Отчеты о выполнении лабораторных работ (5)	III ,16	30
Защита отчетов (1)	III ,17	50
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – 1,0		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – не предусмотрена		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0		

6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта не предусмотрена

6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины

Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина	Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре
Семестр III	1,0

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте ФЭПО <http://fepo.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте Интернет-тренажеры <http://training.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на портале СМУДС УрФУ.

В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
Знания	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
Умения	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
Личностные качества	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

При проведении независимого тестового контроля как формы промежуточной аттестации применяется методика оценивания результатов, предлагаемая разработчиками тестов. Процентные показатели результатов независимого тестового контроля переводятся в баллы промежуточной аттестации по 100-балльной шкале в БРС:

- в случае балльной оценки по тесту (блокам, частям теста) переводится процент набранных баллов от общего числа возможных баллов по тесту;
- при отсутствии балльной оценки по тесту переводится процент верно выполненных заданий теста, от общего числа заданий.

8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.3.1. Примерное задание для выполнения расчетно-графической работы

Выбрать и рассчитать оборудование водоподготовительной установки АЭС.

В результате расчета определить количество и габариты фильтров, расход воды на собственные нужды, расход реагентов, а также произвести выбор декарбонизаторов и осветлителей. По полученным данным составить технологическую схему ВПУ.

Для подготовки химически обессоленной воды производится последовательное комбинирование процессов Н – катионирования и ОН – анионирования.

В качестве источника водоснабжения выбрана река Пышма у города Заречный, Свердловской области.

8.3.2. Примерные контрольные работы в рамках учебных занятий

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1

Резервный бак заполняют умягченной водой, сухой остаток которой равен 400 мг/кг, и конденсатом, солесодержание которого 1600 мкг/кг. Умягченная вода поступает в бак равномерно в количестве 50 т/час. Конденсат подается неравномерно: в первые 20 минут 20 м³, в следующие 20 минут 30 м³, в оставшиеся 20 минут 50 м³. Определить солесодержание воды в баке по истечении каждого из указанных периодов времени. Плотность воды принять равной 1000 кг/м³.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №2

Для качественной регенерации катионитового фильтра диаметром 3 м с высотой слоя катионита 1,8 м требуется пропустить через фильтр трехкратный избыток поваренной соли. Сколько килограммов NaCl будет использовано и сколько будет удалено из фильтра с отмывной водой, если емкость поглощения катионита составляет 500 г-экв/м³.

8.3.3. Перечень примерных вопросов для зачета

1. Отложения на поверхностях нагрева. Характеристики отложений. Состав, отложений. Свойства отложений. Коррозия металла паросилового оборудования. Классификация процессов. Классификация коррозионных разрушений.
2. Принципиальные схемы тепловых электрических станций, котельных. Какие потоки воды различают на тепловых электрических станциях?
3. Роль и задачи водоподготовки на тепловых электрических станциях и паровых котельных. Требования к вводно-химическому режиму.

4. Источники поступления примесей в пароводяной тракт тепловой электрической станции. Примеси природных вод. Классификация примесей по степени дисперсности и по химическому составу.
5. Формы углекислоты в растворе в зависимости от pH.
6. Физические показатели качества воды. Способы выражения концентрации раствора. Пересчет концентраций. Химические показатели качества воды.
7. Технологические показатели качества воды.
8. Коагуляция коллоидных примесей воды. Коагулянты. Флокуляция.
9. Известкование и магнезильное обескремнивание воды.
10. Гравитационное осаждение взвеси. Типы отстойников. Осветление воды в осветлителе (схема работы осветлителя). Типы осветлителей.
11. Фильтрация воды. Фильтрующие материалы, их свойства. Классификация механических фильтров.
12. Устройство механического фильтра. Типы фильтров. Схема работы механического фильтра.
13. Обработка воды методом ионного обмена. Ионнообменные материалы. Виды ионитов. Свойства ионитов. Полная и рабочая обменная ёмкость.
14. Физико-химические основы процессов ионного обмена. Na и H – катионирование. Как изменяются основные показатели качества воды?
15. Физико-химические основы процессов ионного обмена. H – катионирование с «голодной» регенерацией. Анионирование.
16. Ионитные фильтры. Классификация, обозначение. Регенерация ионитных фильтров. Этапы регенерации.
17. Удаление газов. Закон Генри. Закон Дальтона.
18. Технология удаления диоксида углерода в декарбонизаторе.
19. Технология удаления газов в термических деаэраторах. Факторы, влияющие на эффект термической деаэрации.
20. Классификация термических деаэраторов. Требования к конструкциям термических деаэраторов. Конструкции колонок атмосферных деаэраторов.
21. Комплексоны. Границы применения, цели применения.
22. Устройства для дозирования комплексонов.
23. Ошибки при внедрении и ведении КВХР и способы их устранения.
24. Термический метод обессоливания. Конструкции испарителей.
25. Очистка конденсатов электромагнитными фильтрами. Очистка конденсатов на намывных фильтрах. Схема установки с намывным фильтром.
26. Мембранные методы очистки воды. Классификация. Преимущества и недостатки. Обратный осмос. Осмотическое давление. Электродиализ.
27. Химический анализ. Метод. Методика. Титриметрия. Титрант. Титруемое вещество. Способы приготовления растворов заданных концентраций. Титрование. Требования к реакциям, которые можно использовать при титровании.
28. Варианты (методы) титрования. Индикаторы. Виды индикаторов. Двухцветные, одноцветные индикаторы. Требования, предъявляемые к индикаторам.
29. Классификация титриметрических методов. Характеристики методов.
30. Методики определения щелочности, жесткости, кислотности воды.

8.3.4. Перечень примерных вопросов для экзамена

Не предусмотрено

8.3.5. Перечень примерных вопросов для защиты отчетов по лабораторным работам

1. Щелочность. Виды щелочности.
2. Способ определения щелочности воды.
3. Индикаторы, используемые для определения щелочности. В каких диапазонах индикаторы имеют переход окраски? Как меняется цвет раствора?
4. Титрование. Бюретка.
5. Растворы, которые используются для определения щелочности.
6. Жесткость. Виды жесткости. Способ определения жесткости воды.
7. Индикатор, используемый для определения жесткости. В каких диапазонах он имеет переход окраски? Как меняется цвет раствора?
8. Растворы, которые используются для определения жесткости.
9. Разделение жесткости на кальциевую и магниевую.
10. Трилон-Б. Механизм реакции с ионами жесткости.
11. Реакции реагентного осаждения. Какие вещества могут использоваться?
12. Расчет необходимого количества раствора реагента.
13. Условия для интенсификации процесса осаждения.
14. Фильтрование. Пористость фильтра. Зависимость качества фильтрования от диаметра пор фильтра.
15. Концентрации растворов. Единицы измерения. Пересчет концентраций.
16. Na-катионирование. Сущность процессов ионного обмена. Как изменяется солесодержание Na-катионированной воды?
17. Регенерация катионитного фильтра. Операции при регенерации ионитного фильтра. Назначение каждой операции.
18. Расчет объема регенерационного раствора. Каким раствором регенерируется Na-катионитный фильтр?
19. Скорость фильтрования. Как зависит качество ионного обмена от скорости фильтрования?
20. Изменение общей жесткости после Na-катионирования.
21. H-катионирование. OH-анионирование. Реакции ионного обмена в каждом из фильтров.
22. Расчет объемов регенерационных растворов. Какими растворами регенерируются H-катионитный и OH-анионитный фильтры?
23. Кислотность H-катионированной воды. Почему возникает? Методика определения кислотности.
24. Как меняется ионный состав воды после последовательного H-OH-ионирования?

8.3.6. Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации

не используются

8.3.7. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля

не используется

8.3.8. Интернет-тренажеры

не используются

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ЭКОЛОГИЯ**

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	Учетные данные
Модуль Природопользование	Код модуля 1134179 Учебный план № 6437
Образовательная программа Проектирование и эксплуатация атомных станций	Код ОП 14.05.02/01.01
Направление подготовки Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг	Код направления и уровня подготовки 14.05.02
Уровень подготовки Специалитет	
ФГОС ВО	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: 17.08.2015, № 849

Рабочая программа составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Зеленкова Юлия Отговна	К.т.н., доцент	доцент	Теплоэнергетики и теплотехники	

Руководитель модуля

Е.В.Черепанова

Рекомендовано учебно-методическим советом Уральского энергетического института

Председатель учебно-методического совета
Уральского энергетического института

Е.В.Черепанова

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ «ЭКОЛОГИЯ»

1.1. Аннотация содержания дисциплины

Дисциплина «Экология» изучается перед дисциплиной «Физико-химические основы использования воды» в модуле вариативной части ОП (по выбору вуза) «Природопользование». Для изучения дисциплины «Экология» необходимы знания в области физики, химии, математики. Результаты изучения данной дисциплины используются в модулях: «Материаловедение в энергетике», «Безопасность атомных станций», «Турбомашин АЭС», «Эксплуатация атомных станций»

Целью освоения учебной дисциплины «Экология» является формирование, расширение и систематизация знаний в области экологии; формирование общекультурных компетенций и компетенций, необходимых для осуществления профессиональной деятельности.

1.2. Язык реализации программы – русский.

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Результатом обучения в рамках дисциплины является формирование у студента следующих компетенций:

ПК-4 – готовность использовать технические средства для измерения основных параметров объектов исследования, готовить данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций;

ПК-8 – способность проводить анализ и оценку степени экологической опасности производственной деятельности человека на стадиях исследования, проектирования, производства и эксплуатации технических объектов, владеть основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;

ПК-12 – готовность участвовать в проектировании основного оборудования, систем контроля и управления ядерных энергетических установок с учетом экологических требований и безопасной работы.

В результате освоения дисциплины студент должен

Знать:

- Знать глобальные проблемы окружающей среды и принципы рационального использования природных ресурсов;
- Знать правовые, технические, экономические и экологические основы энергосбережения (ресурсосбережения), основные принципы энергосбережения.
- основные физические свойства жидкостей и газов;
- термодинамические процессы и циклы преобразования энергии, протекающих в теплотехнических установках;
- законы и основные физико-математические модели переноса теплоты и массы применительно к энергетическим, теплотехническим и теплотехнологическим установкам и системам;

Уметь:

- использовать математический аппарат и информационные технологии при проведении расчетов;
- пользоваться нормативными документами, регламентирующими нормы расхода топлива, тепловой и электрической энергии;
- планировать мероприятия по энергосбережению и оценивать их экологическую и экономическую эффективность;

- оценивать эффективность защитных систем и мероприятий;

Владеть:

- методами оценки экологических преимуществ и эффективности внедрения типовых мероприятий и энергосберегающих технологий; применения;

1.4 Объем дисциплины

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)*	7-й семестр
1.	Аудиторные занятия	34	34	34
2.	Лекции	17	17	17
3.	Практические занятия	17	17	17
4.	Лабораторные работы	0	0	0
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	70	5,10	70
6.	Промежуточная аттестация	4	0,25	4 (Зачет)
7.	Общий объем по учебному плану, час.	108	39,35	108
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	3		3

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код разделов и тем	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Введение	Предмет экологии. Цели и задачи экологии. Системный анализ в экологии. Место экологии в системе естественных наук. Экология как комплексная междисциплинарная наука. Формирование экологического мировоззрения.
P2	Биосфера и ее эволюция	Понятие биосферы. Этапы эволюции биосферы. Учение В.И. Вернадского о биосфере. Строение и функции биосферы. Атмосфера, гидросфера и литосфера. Биогенные элементы и круговорот веществ. Трансформация энергии в биосфере. Автотрофные и гетеротрофные организмы. Диссипация энергии.
P3	Закономерности существования и развития экосистем	Структура экосистем и их основные характеристики. Биогеоценозы. Трофические уровни и цепи питания. Продуктивность экосистем. Экологические пирамиды. Экологические факторы среды обитания. Важнейшие абиотические и биотические факторы. Лимитирующие факторы. Экологическая ниша. Экологическая

		регуляция. Закон толерантности. Адаптации живых организмов. Экология популяций. Основные характеристики популяций, их структура и динамика численности
P4	Экология человека	Генетическое и культурное наследие человека. Особенности развития экосистемы человека. Этапы изменения экологической ниши человека. Рост народонаселения Земли. Влияние среды обитания на здоровье человека.
P5	Глобальные экологические проблемы	Основные формы воздействия человека на биосферу. Масштабы современных воздействий. Связь с динамикой численности народонаселения. Проблема урбанизации. Естественное и антропогенное загрязнение окружающей среды. Основные виды загрязнений. Загрязнение атмосферы, гидросферы и литосферы. Основные загрязняющие вещества и их воздействие на живые организмы и биосферные процессы. Особенности экологической обстановки Уральского региона. Понятия «Экологический кризис» и «экологическая катастрофа». Особенности современного экологического кризиса.
P6	Экологические принципы рационального использования природных ресурсов	Природные ресурсы, их классификация. Проблема ограниченности природных ресурсов. Материальные и энергетические ресурсы. Рациональное использование природных ресурсов. Малоотходные и безотходные технологии.
P7	Основы природоохранной политики	Предмет, источники, объекты экологического права. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды. Система природоохранных нормативов. Виды нормативов при оценке качества воздушной среды, водных ресурсов, почвы. Нормативы физических воздействий – шума, электромагнитных волн, радиации. Нормативы воздействия на окружающую среду. Экологический мониторинг. Моделирование экологических ситуаций. Концепция устойчивого развития. Социальные и экономические аспекты устойчивого развития.
P8	Экологические проблемы энергетики	Роль энергии в истории человечества. Этапы освоения энергии. Современная энергетика как большая система. Структура производства и потребления энергии. Воздействие энергетики на окружающую среду. Использование нетрадиционных возобновляемых источников энергии, их достоинства и недостатки.
P9	Инженерные методы и средства защиты окружающей среды	Технологии и средства защиты атмосферы, гидросферы и литосферы. Защита окружающей среды от физических воздействий .

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1 Лабораторные работы

Не предусмотрено.

4.2 Практические занятия

Номер п/п	Раздел, тема дисциплины	Наименование работы	Объем учебного времени, час.
1	P2	Рассмотрение современных представлений о структуре и эволюции биосферы	2
2	P3	Анализ развития популяций в различных внешних условиях.	2
3	P4	Расчет разбавления примесей в реках при сосредоточенных стационарных выпусках сточных вод	2
4	P5	Расчет зоны загрязнения приземного слоя и определение размеров санитарно-защитной зоны	2
5	P6	Расчет и оценка транспортного шума в жилой зоне	2
6	P7	Расчет рассеивания в атмосфере выбросов вредных веществ	3
7	P8, P9	Расчет геометрических размеров дымовой трубы, обеспечивающих снижение концентраций загрязняющих веществ до уровня ПДК	4

Всего: 17

4.3 Самостоятельная работа студентов и мероприятия текущего контроля

4.3.1. Примерный перечень тем графических работ

Не предусмотрено.

4.3.2. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

Не предусмотрено.

4.3.3. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

Не предусмотрено.

4.3.4. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

1. Расчет пылеосадительной камеры.
2. Расчет вертикального отстойника.

4.3.5. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрено.

4.3.6. Примерная тематика коллоквиумов

Не предусмотрено.

5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

не используется

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (Приложение 1)

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1.Рекомендуемая литература

9.1.1. Основная литература:

1. Экология : учебник для студентов вузов, обучающихся по техническим специальностям / [В. Н. Большаков, В. В. Качак, В. Г. Коберниченко и др.] ; под ред. Г. В. Тягунова, Ю. Г. Ярошенко .— Москва : КНОРУС, 2012 .— 304 с. : ил. — (Для бакалавров) .— Авт. указаны на обороте тит. л. — Библиогр.: с. 287-288, библиогр. в тексте .— Слов. терминов: с. 289-301 .— ISBN 978-5-406-01314-4. (инв. № 22654)
2. Большаков В.Н. Экология: (Адаптированный курс для бакалавров)/В.Н. Большаков, В.В. Качак, В.Г. Коберниченко [и др.]; Под. ред. Г.В. Тягунова, Ю.Г. Ярошенко.М.: КНОРУС, 2011. 377 с.

9.1.2. Дополнительная литература

1. Большаков В.Н. Экология: Учебник. Изд. 2-е, перераб. и доп./В.Н. Большаков, В.В. Качак, В.Г. Коберниченко [и др.]; Под. ред. Г.В. Тягунова, Ю.Г. Ярошенко. М.: Университетская книга, Логос, 2006. 504 с. ISBN 5-94010-364-2.
2. Большаков В.Н. Экология: учебник для вузов/ В.Н.Большаков и др. Под ред. Г.В.Тягунова, Ю.Г.Ярошенко.- М.: «Интернет Инжиниринг», 2000, 330 с. ISBN 5-89594-036-6 : 70.00
3. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10 января 2002 г. № 7 – ФЗ//Собрание законодательства Российской Федерации. № 36. Оpubл. 9.09.2002 (офиц. изд.). http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/
4. Реймерс Н.Ф. Охрана природы и окружающей человека среды: словарь-справочник/Н.Ф. Реймерс. М.: Просвещение, 1992. 320 с. ISBN 5-09-003713-2.
5. Об утверждении Концепции национальной безопасности Российской Федерации: Указ Президента РФ от 17.12.1997 г. № 1300//Собрание законодательства Российской Федерации. – 29.12.97. - № 52; Собрание законодательства Российской Федерации. – 10.01.2000. - № 2. <https://zakonbase.ru/content/base/24975>
6. Дубовик О.Л. Экологическое право: учебник для вузов. 2-е изд., перераб. и доп./О.Л. Дубовик. М.: Проспект, 2007. 688 с. ISBN 978-5-482-01296-3
7. Советкин В.Л. Экологический мониторинг: учебное пособие/В.Л. Советкин, В.Г. Коберниченко, Ю.Г. Ярошенко [и др.]. Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2004. 241 с. ISBN 5-231-00376-9.
8. Магарил Е.Р. Основы рационального природопользования/Е.Р.Магарил, В.Н. Локкет. М.: КДУ, 2008. 460 с. ISBN 5-321-00877-9.

9.2. Методические разработки

1. Островская А.В. Экология: Методические указания по решению задач / А.В. Островская, Ю.О. Зеленкова. Екатеринбург : ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2004. 39 с.
2. Шалимов М.П. Антропогенное воздействие на среду обитания: методические указания для практических занятий по курсу «Экология»/М.П. Шалимов, Е.Б. Вотина. Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2009. 36 с.
3. Магарил Е.Р. Технология природоохранных работ: методические указания к практическим занятиям /Е.Р. Магарил, И.В. Рукавишникова. Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2006. 26 с.
4. Комлачев М.Т. Расчет токсических выбросов и платы за загрязнение атмосферного воздуха при эксплуатации автотранспорта : Методические указания к практическим занятиям по курсу «Экология» / М.Т. Комлачев, В.В. Сидорович: Екатеринбург, ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2004, 12с.
5. Барышев Е.Е. Расчет уровня загрязнений почв вдоль автодорог: Методические указания к практическим занятиям по курсу «Экология» / Е.Е. Барышев, И.Н. Фетисов, В.И. Лихтенштейн: Екатеринбург, ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2003, 12с
6. М. Т. Комлачев, Т. В. Заболотских. Определение класса опасности отходов производства и потребления и расчет платежей за их размещение: Учебное электронное текстовое издание. Научный редактор: д-р. техн. наук В. С. Цепелев. Екатеринбург, ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2008.

9.3. Электронные образовательные ресурсы

Не используются.

9.4. Программное обеспечение

Операционная система Windows XP. Пакет Microsoft Office 2010 Professional (текстовый процессор Word, табличный процессор Excel, базы данных Access).

9.5. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Зональная научная библиотека УрФУ <http://lib.urfu.ru/>
2. Сайт министерства природных ресурсов РФ www.mnr.gov.ru
3. Сайт министерства природных ресурсов Свердловской области www.mprso.ru
4. База данных «Состояние и охрана окружающей среды Урала». Режим доступа: <http://ecoinf.uran.ru/>
5. Полнотекстовая база данных «Кодекс» (Законы РФ и Свердловской области, ГОСТы) – ресурсы информационно-библиографического отдела УрФУ.
6. Исследовательская сеть «население-окружающая среда» (Population-Environment Research Network): Режим доступа <http://www.populationenvironmentresearch.org>
7. Программа ООН по окружающей среде (ЮНЕП): Режим доступа <http://www.unep.org>
8. Институт планетарной политики (Earth Policy Institute). Режим доступа: <http://www.earth-policy.org>
9. Институт Мировых ресурсов (World Resources Institute, WRI). Режим доступа: <http://www.wri.org>

9.5. Электронные образовательные ресурсы

Не используются.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для проведения лекций требуется мультимедийная аудитория, для практических занятий – компьютерный класс.

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

Специального оборудования не требуется.

**6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ
В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины, в том числе, коэффициент значимости курсовых работ/проектов, если они предусмотрены –...

6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

II Семестр

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – к лек. = 0,4		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Посещение лекций	II, 1–9	50
Ведение конспекта	II, 1–9	50
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – к тек.лек.=0,4		
Промежуточная аттестация по лекциям – зачет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – к пром.лек.=0,6		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – к прак. =0,6		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Посещение практических занятий	II, 10–18	15
Выполнение расчетно-графической №1	II, 12	35
Выполнение расчетно-графической №2	II, 17	35
Участие в работе на практических занятиях	II, 10–18	15
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– к тек.прак.=1,0		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям не предусмотрена		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– к пром.прак. =0		
3. Лабораторные занятия: не предусмотрены; коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – к лаб. =0		

Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы – не предусмотрены

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта – к тек.курс.=0		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта – защиты – к пром.курс.=0		

Коэффициент значимости семестровых результатов освоения модуля (дисциплины)

Порядковый номер семестра (по учебному плану), в котором осваивается модуль (дисциплина)	Коэффициент значимости результатов освоения модуля в семестре – к сем. n
Семестр II	1,0

ПРИЛОЖЕНИЕ 2 к рабочей программе дисциплины

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте ФЭПО <http://fepo.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте Интернет-тренажеры <http://training.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на портале СМУДС УрФУ.

В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
Знания	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
Умения	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
Личностные качества	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

При проведении независимого тестового контроля как формы промежуточной аттестации применяется методика оценивания результатов, предлагаемая разработчиками тестов. Процентные показатели результатов независимого тестового контроля переводятся в баллы промежуточной аттестации по 100-балльной шкале в БРС:

- в случае балльной оценки по тесту (блокам, частям теста) переводится процент набранных баллов от общего числа возможных баллов по тесту;
- при отсутствии балльной оценки по тесту переводится процент верно выполненных заданий теста, от общего числа заданий.

8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.3.1. Примерные задания для расчетно-графических работ

Задание 1. Расчет пылеосадительной камеры.

Определить площадь отстаивания и габаритные размеры пылеосадительной камеры, предназначенной для очистки газа (воздуха) от угольных частиц, минимальный размер осаждаемых частиц и время пребывания газа в камере. Плотность угольных частиц 1350 кг/м³, средний диаметр частиц 90 мкм, объемный расход газа 1 м³/с, плотность газа 1,293 кг/м³, коэффициент динамической вязкости газа 0,0000185 Па*с.

Задание 2. Расчет вертикального отстойника.

Определить геометрические размеры вертикального отстойника, скорость осаждения и поверхность осаждения, предназначенный для осаждения твердых частиц под действием силы тяжести. Диаметр частиц 35 мкм, плотность жидкости 1066 кг/м³, динамический коэффициент вязкости жидкости 0,00114 Па*с.

8.3.2. Перечень примерных вопросов для зачета

Раздел 1 . «Введение».

1. Что изучает экология?
2. Каковы цели и задачи экологии как науки?

Раздел 2. «Биосфера и ее эволюция».

1. Каковы основные признаки живого вещества?
2. Какие основные компоненты биосферы выделял В.И. Вернадский?
3. В чем состоит роль живых организмов в развитии биосферы?
4. Каковы основные функции биосферы?
5. Что такое большой и малый круговорот веществ?
6. Как проявляется воздействие человека на круговороты фосфора, азота, углерода, кислорода, воды?
7. Как распределяется солнечная энергия в биосфере?
8. Какие организмы называются автотрофными и гетеротрофными?
9. В чем суть процессов фотосинтеза и дыхания?

Раздел 3. «Закономерности существования и развития экосистем».

- a. Как происходит передача энергии и вещества в биоценозе?
- b. Какова структура экосистемы и ее характеристики?
- c. Что такое «Трофические цепи»? Какими характеристиками они обладают?
- d. В чем заключается «правило 10%»?
- e. Как определить экологическую нишу?
- f. Что такое экологический фактор? Какие классификации экологических факторов известны?

- g. Какие абиотические факторы являются важнейшими?
- h. В чем особенность биотических факторов?
- i. Какова роль антропогенного фактора?
- 10. Что такое адаптация и какова ее роль в биосфере?
- 11. В чем заключается толерантность организмов и от чего она зависит?
- 12. В чем сущность закона лимитирующих факторов?
- 13. Что такое популяция? Какова структура и динамика развития популяции?

Раздел 4. «Экология человека».

- 1. Что изучает экология человека? Каковы основные задачи экологии человека?
- 2. В чем состоят основные отличия человека от высших животных?
- 3. В чем суть генетического и культурного наследия человека?
- 4. Чем отличается экосистема человека от других экосистем?
- 5. Охарактеризуйте основные этапы изменения экологической ниши человека.
- 6. Какие факторы среды обитания особенно значимы для здоровья человека?
- 7. В чем суть демографических проблем мирового сообщества и России?

Раздел 5. «Глобальные экологические проблемы».

- 1. Что понимается под загрязнением биосферы?
- 2. Как классифицируются загрязнения?
- 3. В чем состоит суть основных типов загрязнений – химического, физического, биологического?
- 4. Каковы последствия механического воздействия на окружающую среду?
- 5. Каковы основные загрязнители атмосферы, литосферы, гидросферы?
- 6. Какие основные тенденции и прогнозы изменений биосферы под воздействием антропогенных факторов?
- 7. Какие техногенные процессы оказывают наибольшее негативное влияние на биосферу?
- 8. В чем заключается связь между загрязнением окружающей среды и демографическими проблемами современности?
- 9. Каковы основные последствия урбанизации?
- 10. В чем сущность отношений «бедных» и «богатых» стран?
- 11. Что понимается под экологическими кризисами и катастрофами?
- 12. В чем особенности современного экологического кризиса?

Раздел 6. «Экологические принципы рационального использования природных ресурсов»

- 1. По каким признакам осуществляется классификация природных ресурсов?
- 2. Какова структура топливно-энергетических ресурсов?
- 3. Какие основные задачи решаются при реализации рационального природопользования?
- 4. В чем отличие ресурсосберегающих технологий от традиционных?
- 5. В чем состоит эколого-экономическая оценка природных ресурсов?

Раздел 7. «Основы природоохранной политики».

- 1. Что такое экологическое право и каковы его источники?
- 2. Что такое экологические правонарушения и какие виды ответственности за них применяются к виновным?
- 3. Какова последовательность построения системы управления качеством окружающей среды?
- 4. Какие нормативы качества окружающей среды существуют?
- 5. Какие нормативы допустимого воздействия на окружающую среду существуют и на чем основаны принципы их установления?
- 6. В чем состоят предмет и задачи экологического мониторинга?
- 7. В чем заключаются принципы международного сотрудничества в области охраны окружающей среды?
- 8. За какие негативные воздействия и почему установлена плата природопользователей за выбросы в атмосферу, сбросы сточных вод и размещение отходов?
- 9. Как формируется путь к устойчивому развитию?
- 10. Какие цели преследует концепция устойчивого развития?

11. Какие права и обязанности людей определены в принципах «Декларации Рио» ?
12. Какие идеи отражены в документе «Повестка дня на XXIII век»?
13. Какие социальные аспекты необходимо учитывать в условиях устойчивого развития?
14. В чем состоят принципы реализации концепции устойчивого развития?

Раздел 8. «Экологические проблемы энергетики»

1. Какова роль энергии в истории человечества?
2. Охарактеризуйте основные этапы освоения энергии человеком?
3. Какова структура производства и потребления энергии в мире, в России, в Уральском регионе?
4. Каковы основные направления воздействия энергетики на окружающую среду?
5. В чем состоит особенность воздействия на окружающую среду различных типов энергоустановок?
6. Как загрязнение окружающей среды зависит от вида используемого топлива?
7. Какие загрязняющие вещества образуются при работе топливно-энергетического комплекса?
8. В чем суть проблемы термического загрязнения при работе энергоустановок?
9. Какие нетрадиционные способы получения энергии существуют, в чем их достоинства и недостатки?

Раздел 9. «Инженерные методы и средства защиты окружающей среды»

1. Какие факторы определяют рассеивание загрязняющих веществ в атмосфере?
2. Какие методы очистки газов от промышленных загрязнений существуют? В чем их достоинства и недостатки?
3. В чем состоят особенности основных методов очистки хозяйственно-бытовых и производственных сточных вод?
4. В чем заключаются основные направления охраны и защиты литосферы?
5. Какие основные методы защиты окружающей среды от физических загрязнений применяются?
6. Что такое санитарно-защитная зона?

8.3.3. Перечень примерных вопросов для экзамена

не предусмотрено

8.3.4. Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации

не используются

8.3.5. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля

не используется

8.3.6. Интернет-тренажеры

не используются