

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор по образовательной  
деятельности

С.Т. Князев  
2020 г.

*С.Т. Князев*  
29 апреля

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

**Код модуля**  
1156180

**Модуль**  
Природопользование

Екатеринбург, 2020

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> Проектирование и эксплуатация атомных станций	<b>Код ОП</b> 14.05.02/33.01
<b>Направление подготовки</b> Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 14.05.02

Программа модуля составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Черепанова Екатерина Владимировна	Кандидат технических наук, доцент	Доцент	Кафедра теплоэнергетики и теплотехники

**Согласовано:**

Управление образовательных программ



Р. Х. Токарева

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ *Природопользование*

### 1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Природопользование» состоит из дисциплин «Экология» и «Физико-химические методы обработки воды» и нацелен на формирование бережного отношения к природным ресурсам при решении задач профессиональной деятельности.

Дисциплина «Экология» посвящена изучению основных законов биосферы, закономерностей существования и развития экосистем, глобальных экологических проблем. Формируется способность к анализу антропогенных воздействий на экосистемы и биосферу. Изучаются принципы рационального использования природных ресурсов и основы инженерных методов защиты окружающей среды, рассматриваются основы природоохранной политики и экологического права. В ходе освоения практической составляющей дисциплины формируется способность проведения оценочных расчетов негативного антропогенного воздействия на экосистему.

Дисциплина «Физико-химические методы обработки воды» формирует знание технологий водоподготовки, методов обеспечения оптимального водно-химического режима на теплоэнергетических объектах, уменьшения объема и агрессивности сточных вод. Рассматривается основное оборудование систем водоподготовки, его принципы работы и устройство, энергосберегающие технологии в области водоподготовки. Предполагается выполнение лабораторных работ для ознакомления с методами оценки качества воды.

### 1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1.	Физико-химические методы обработки воды	3
2.	Экология	3
ИТОГО по модулю:		6

### 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

<b>Пререквизиты модуля</b>	<i>Научно-фундаментальные основы профессиональной деятельности Естественные науки</i>
<b>Постреквизиты и корреквизиты модуля</b>	<i>Атомные станции</i>

#### 1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Физико-химические методы обработки воды	ПК-2 - Способен использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в сфере ядерной энергетики и технологий	З-10 - Изложить физические основы методов обработки воды
	ПК-4 - Способен проектировать в составе рабочей группы элементы оборудования и технологических систем объектов использования атомной энергии с учетом требований ядерной, радиационной, пожарной, промышленной и экологической безопасности и с использованием современных информационных технологий	З-12 - Изложить порядок и методику расчета основных аппаратов водоподготовки У-13 - Выполнять расчеты основных аппаратов водоподготовки для атомных станций П-7 - Осуществлять обоснованный выбор оборудования для поддержания водно-химического режима атомной станции
	ПК-6 - Способен в составе рабочей группы организовывать безопасную и экономичную эксплуатацию реакторной установки или оборудования и технологических систем блока атомной электростанции, в том числе проводить нейтронно-физические, теплогидравлические расчеты, анализировать технологические процессы и алгоритмы контроля, управления и защиты АС	З-15 - Характеризовать требования, предъявляемые к теплоносителю и рабочему телу атомных станций, способы поддержания параметров водно-химического режима

Экология	ОПК-4 - Способен разрабатывать технические объекты, системы и технологические процессы в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений	З-4 - Описать основные подходы к оценке экологических и социальных последствий внедрения инженерных решений Удалить У-3 - Оценить экологические и социальные риски внедрения предложенных инженерных решений Удалить П-1 - Выполнять в рамках поставленного задания разработки технических объектов, систем, в том числе информационных, и технологических процессов в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений
----------	--	--

### 1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в форме:

Очная.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Физико-химические методы**  
**обработки воды**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Черепанова Екатерина Владимировна	Кандидат технических наук, доцент	Доцент	Кафедра теплоэнергетики и теплотехники

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ

Авторы:

- Черепанова Екатерина Владимировна, доцент, кафедра теплоэнергетики и теплотехники

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология;
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

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.
<b>Р8</b>	Обработка охлаждающей воды. Обезжелезивание природных вод.	Схемы прямоточного и обратного водоснабжения. Обеззараживание воды. Обработка воды для защиты поверхностей от биологических обрастаний. Методы обезжелезивания воды. Реагенты и аппараты, применяемые для обезжелезивания.
<b>Р9</b>	Методы химического анализа, применяемые в теплоэнергетике.	Методы титриметрического анализа. Методики определения щелочности и жесткости воды. Индикаторы. Кислотно-основное титрование. Комплексонометрия. Окислительно-восстановительное титрование. Гравиметрия.

### 1.3. Программа дисциплины реализуется:

на государственном языке Российской Федерации (русский).

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Электронные ресурсы (издания)

Отсутствуют

### Печатные издания

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. – 68 экз.
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 экз.

### Профессиональные базы данных, информационно-справочные

1. Научная электронная библиотека eLibrary
2. Реферативная БД Scopus

### Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. ТЕХЭКСПЕРТ  
Открытый фонд НТД (ГОСТ, СНИПов, СанПиНов, ВСН, РД, РДС, СП, ГЭСН, ФЕР, ТЕР, ГН, правовые акты).  
URL: <http://www.cntd.ru/>.
2. РОССТАНДАРТ (тексты новых стандартов)  
URL: <http://protect.gost.ru/default.aspx>; <http://libgost.ru/>.

## 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№	Виды занятий	Оснащённость специальных	Перечень лицензионного
---	--------------	--------------------------	------------------------

п/п		помещений и помещений для самостоятельной работы	программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя, оснащенное персональным компьютером Доска аудиторная Периферийное устройство	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc  Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Не требуется
3	Лабораторные занятия	Комплектная титриметрическая лаборатория типа Т-66 и дополнительные лабораторные стенды и приборы.	Не требуется
4	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Не требуется
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Не требуется

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Экология**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Черепанова Екатерина Владимировна	Кандидат технических наук, доцент	Доцент	Кафедра теплоэнергетики и теплотехники

## 2. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ

Авторы:

- Черепанова Екатерина Владимировна, доцент, кафедра теплоэнергетики и теплотехники

### 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология;
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

### 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	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.
<b>Р6</b>	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.
<b>Р7</b>	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.
<b>Р8</b>	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.
<b>Р9</b>	Инженерные методы и средства защиты окружающей среды	Технологии и средства защиты атмосферы, гидросферы и литосферы. Защита окружающей среды от физических воздействий.

### 2.3. Программа дисциплины реализуется:

на государственном языке Российской Федерации (русский).

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Электронные ресурсы (издания)

Отсутствуют.

### Печатные издания

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. – 200 экз.
2. 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. – 11 экз.
3. 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. – 41 экз.
4. Магарил Е.Р. Основы рационального природопользования/Е.Р.Магарил, В.Н. Локкет. М.: КДУ, 2008. 460 с. ISBN 5-321-00877-9. – 10 экз.

### Профессиональные базы данных, информационно-справочные

1. Научная электронная библиотека eLibrary
2. Реферативная БД Scopus

### Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

#### 1. ТЕХЭКСПЕРТ

Открытый фонд НТД (ГОСТ, СНИПов, СанПиНов, ВСН, РД, РДС, СП, ГЭСН, ФЕР, ТЕР, ГН, правовые акты). URL: <http://www.cntd.ru/>.

#### 2. РОССТАНДАРТ (тексты новых стандартов)

URL: <http://protect.gost.ru/default.aspx>; <http://libgost.ru/>.

### 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя, оснащённое персональным компьютером Доска аудиторная Периферийное устройство	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc  Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Не требуется
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Не требуется
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Не требуется