

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.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля
1156181

Модуль
Современные проблемы энергетики и энергосбережения

Екатеринбург, 2020

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

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Пахалуев Валерий Максимович	Доктор технических наук, доцент	Профессор	Кафедра атомных станций и возобновляемых источников энергии
2	Щеклеин Сергей Евгеньевич	Доктор технических наук, профессор	Заведующий кафедрой атомных станций и возобновляемых источников энергии	Кафедра атомных станций и возобновляемых источников энергии

Согласовано:

Управление образовательных программ



Р. Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ *Современные проблемы энергетики и энергосбережения*

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Современные проблемы энергетики и энергосбережения» относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, и состоит из дисциплин «Энергетические сооружения установок нетрадиционной и возобновляемой энергетики», «Экология и развитие энергетики», «Эффективность использования энергии».

Модуль посвящен изучению системы правовых, организационных, научно-исследовательских, производственных и экономических мер, направленных на эффективное использование энергетических ресурсов, общих понятий и основных принципов рационального использования энергоресурсов и нетрадиционных и возобновляемых источников в энергетике и различных отраслях промышленности. Модуль способствует формированию у студентов теоретических представлений и элементарных практических навыков в области использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии и в области экономии энергоресурсов и энергосбережения. В прикладных задачах данный курс знакомит студентов с теоретическими основами инженерных методов расчета энергетических агрегатов и систем, обеспечивающих наиболее эффективные методы производства и разумного использования энергии. Основная цель модуля – ввести студентов в проблематику принципов функционирования и оптимизации современных теплотехнологий, поисков путей их совершенствования, методов решения задач энергосбережения.

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.	Экология и развитие энергетики	3
2.	Энергетические сооружения установок нетрадиционной и возобновляемой энергетики	3
3.	Эффективность использования энергии	3
ИТОГО по модулю:		9

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	<i>Природопользование</i>
Постреквизиты и корреквизиты модуля	<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

Экология и развитие энергетики	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 У-3 - Оценить экологические и социальные риски внедрения предложенных инженерных решений
Энергетические сооружения установок нетрадиционной и возобновляемой энергетики	ПК-1 - Способен формулировать цели и задачи исследования, выбирать критерии оценки, выявлять приоритеты решения задач в сфере ядерной энергетики и технологий	З-5 - Сделать обзор основных направлений развития и проблем тепловой и атомной энергетики мира и России У-2 - Выбирать адекватные источники научно-технической информации в сфере ядерной энергетики и технологий
Эффективность использования энергии	ОПК-6 - Способен планировать и организовать работы по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности с учетом энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта	З-3 - Объяснить принципы энерго и ресурсосбережения производственного цикла и продукта У-3 - Обоснованно корректировать ход эксплуатации технологического оборудования и реализации технологических процессов, добиваясь повышения уровня энерго и ресурсосбережения производственного цикла и продукта П-2 - Предлагать и аргументированно доказывать целесообразность корректировок параметров эксплуатации оборудования и реализации технологических процессов для повышения уровня энерго и ресурсосбережения производственного цикла и продукта

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в форме:

Очная.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Экология и развитие энергетики

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Щеклеин Сергей Евгеньевич	Доктор технических наук, профессор	Заведующий кафедрой атомных станций и возобновляемых источников энергии	Кафедра атомных станций и возобновляемых источников энергии

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ

Авторы:

- Щеклеин Сергей Евгеньевич, заведующий кафедрой, кафедра атомных станций и возобновляемых источников энергии

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	Основы экологической безопасности	Понятие экологической безопасности. Цели и задачи курса. Структура курса. Экологическая политика - основа устойчивого природопользования. Экологическое право: предмет, источники, объекты. Экологическое законодательство в Российской Федерации. Экологическая экспертиза, экологический аудит, экологическое лицензирование, экологическая сертификация
P2	Экологические проблемы традиционной энергетики	Классификация энергетических ресурсов. Энергетические ресурсы традиционной энергетики. Достоинства и недостатки. Загрязнение атмосферы. Загрязнение водной среды. Основные загрязняющие вещества. Влияние вредных выбросов и сточных вод на человека и окружающую среду. Тепловое загрязнение атмосферы и водоемов. Шумовое, электромагнитное, радиационное воздействие. Перспективы развития традиционной энергетики
P3	Экологические аспекты использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии	Способы использования нетрадиционных и возобновляемых энергоресурсов. Достоинства и недостатки. Воздействие на человека и окружающую среду. Перспективы развития нетрадиционной энергетики.

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. Большаков В.Н. Экология: Учебник. Изд. 2-е, перераб. и доп./В.Н. Большаков, В.В. Ка-чак, В.Г. Коберниченко [и др.]; Под. ред. Г.В. Тягунова, Ю.Г. Ярошенко. М.: Университетская книга, Логос, 2010. 504 с.
2. Баскаков А.П., Мунц В.А. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: учебное пособие. М.: «Бастет», 2013. 368 с.
3. Кашкаров А.П. Ветрогенераторы, солнечные батареи и другие полезные конструкции. М.: ДМК Пресс, 2011. - 144 с.

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 оснащении дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность 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, 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	Не требуется

		Доска аудиторная	
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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Энергетические сооружения
установок нетрадиционной и
возобновляемой энергетики

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Пахалуев Валерий Максимович	Доктор технических наук, доцент	Профессор	Кафедра атомных станций и возобновляемых источников энергии

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ

Авторы:

- Пахалуев Валерий Максимович, профессор, кафедра атомных станций и возобновляемых источников энергии

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	Современное оборудование НИВИЭ и энергетических систем, создаваемых на его базе	
P1.T1	Современные солнечные нагреватели	Плоские солнечные нагреватели. Вакуумные трубчатые солнечные нагреватели. Линзы Френеля. Типы солнечных концентраторов.
P1.T2	Конструкции и материалы современных фотоэлектрических преобразователей	Гетероструктуры. Каскадные фотоэлектрические преобразователи. Полупроводниковые материалы для фотоэлектрических преобразователей.
P1.T3	Современные аккумуляторные батареи	Классификация аккумуляторных батарей. Обзор различных типов аккумуляторных батарей. Схемы коммутации. Производители аккумуляторных батарей. Применение в составе оборудования НиВЭ.
P1.T4	Светодиоды. Теоретические основы	Обзор существующих светодиодов в мире различных производителей. Принцип и анализ работы. Материалы, используемые для производства светодиодов. Типы светодиодов и условия их использования. Характеристики светодиодов. Подключение светодиодов.
P2	Проектирование энергетических систем. Выбор энергооборудования при проектировании.	
P2.T1	Водородная энергетика. Возможности и перспективы.	История развития водородной энергетики. Методы получения водорода. Способы хранения водорода. Понятия абсорбция и адсорбция.
P2.T2	Биотопливо.	Краткая характеристика и способ получения биоэтанола. Топливные смеси этанола. Мировое производство этанола. Сырье для производства этанола. Сравнение характеристик бензина и биоэтанола. Биобутанол (краткая характеристика). Потенциальные возможности производства биоэтанола и биобутанола из мелассы по округам РФ. Потенциальные возможности экспорта биотоплива из России.
P2.T3	Газогидраты. Технологии добычи и перспективы разработки.	Технологии обнаружения газогидратных месторождений. Методы обнаружения газогидратных залежей. Технологии добычи метана из газогидратов. Стадии развития

		технологий добычи метана из газогидратов. Мировая практика в области разработки газогидратов. Оценки ресурсов природных газогидратов в мире. Подтвержденные и предполагаемые газогидратные месторождения. Исследовательские проекты разработки газогидратов. Газогидраты в России. Экологические риски.
P2.T4	ORC-технология.	Тенденции и перспективы. Схема выработки энергии при органическом цикле Ренкина (ORC). Характеристика технологии. Турбогенераторы-ORC и их технические характеристики. Преимущества технологии. Типовая схема электростанции (системы утилизации тепла) на основе органического цикла.

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. Тягунов Г.В., Баскаков А.П., Щеклеин С.Е., Данилов Н.И., Велькин В.И. Возможности НВИЭ в решении задач энергосбережения // «Энергосбережение и повышение эффективности использования энергоресурсов в зданиях и сооружениях», Екатеринбург, 2003, Изд.ГОУ ВПО «УГТУ-УПИ», 327 с.
2. Елистратов В.В., Андреев А.Е., Бляшко Я.И., Кубышкин Л.И., Кудряшева И.Г. и др., Гидроэлектростанции малой мощности 2-е изд. / Учебное пособие. Под ред. В.В. Елистратова. СПб.: Изд-во Политехнического университета, 2007. 432 с.
3. Васильев Ю.С., Безруких П.П., Елистратов В.В., Сидоренко Г.И. Оценки ресурсов возобновляемых источников энергии в России: Учебно-справочное пособие. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2008. – 251 с.

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/>.

2. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность 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, 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	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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Эффективность использования
энергии

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Пахалуев Валерий Максимович	Доктор технических наук, доцент	Профессор	Кафедра атомных станций и возобновляемых источников энергии

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ

Авторы:

- Пахалуев Валерий Максимович, профессор, кафедра атомных станций и возобновляемых источников энергии

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

1.3. Программа дисциплины реализуется:

на государственном языке Российской Федерации (русский).

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электронные ресурсы (издания)

1. Управление энергоэффективностью в экономике: учебное пособие : в 2 т. Т. 1.: Теоретические основы энергоэффективности / Н.И. Данилов, Я.М. Щелоков; под общ. ред. докт. экон. н. проф. Н.И. Данилова. Екатеринбург: УрФУ, 2014. 304 с. [Электронный ресурс] URL: <http://elar.urfu.ru/handle/10995/36071>
2. Управление энергоэффективностью в экономике: учебное пособие: в 2 т. Т. 2.: Практика управления энергоэффективностью / Н.И. Данилов, В.Ю. Балдин, Я.М. Щелоков; под общ. ред. докт. экон. н. проф. Н.И. Данилова. Екатеринбург: УрФУ, 2014. 388 с. [Электронный ресурс] URL: <http://elar.urfu.ru/handle/10995/36072>

Печатные издания

Отсутствуют.

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