

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
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

| Код модуля | Модуль |
|------------|--|
| 1156806 | Проектный интенсив Возобновляемые источники энергии-ВС |

Екатеринбург

| Перечень сведений о рабочей программе модуля | Учетные данные |
|---|---|
| Образовательная программа 1. Электроэнергетика и электротехника | Код ОП 1. 13.03.02/33.01 |
| Направление подготовки 1. Электроэнергетика и электротехника | Код направления и уровня подготовки 1. 13.03.02 |

Программа модуля составлена авторами:

| № п/п | Фамилия Имя Отчество | Ученая степень, ученое звание | Должность | Подразделение |
|--------------|---------------------------------|--|------------------|--|
| 1 | Велькин Владимир Иванович | доктор технических наук, доцент | Профессор | атомные станции и возобновляемые источники энергии |

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Проектный интенсив Возобновляемые источники энергии-ВС

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль предназначен для реализации проектной деятельности студента в рамках освоения образовательной программы. Целью освоения модуля является овладение практическими навыками разработки проектов в области систем, содержащих оборудование на базе возобновляемых источников энергии. Модуль ориентирован на выполнение проектов повышенного и высокого уровня сложности.

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 | Возобновляемые источники энергии-ВС | 6 |
| ИТОГО по модулю: | | 6 |

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

| | |
|---|--|
| Пререквизиты модуля | 1. Гибридная система энергообеспечения 2. Проектный практикум Возобновляемые источники энергии-А 3. Основы возобновляемой энергетики |
| Постреквизиты и кореквизиты модуля | Не предусмотрены |

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 |
| Возобновляемые источники энергии-ВС | ОПК-6 - Способен выполнять настройку технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по | З-1 - Перечислить основные параметры функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности в соответствии с имеющейся технической документацией |

| | | |
|--|---|--|
| | <p>имеющейся технической документации</p> | <p>З-2 - Объяснить принципы и основные правила и методы настройки технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации</p> <p>З-3 - Привести примеры использования цифровых технологий для настройки технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности</p> <p>У-1 - Регулировать основные параметры функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности в соответствии с имеющейся технической документацией</p> <p>У-2 - Определять основные параметры функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности для установления соответствия имеющейся технической документации</p> <p>У-3 - Оптимизировать с помощью цифровых технологий настройки технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации</p> <p>П-1 - Проводить организацию настройки и настройку технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации</p> <p>П-2 - Осуществлять контроль соответствия имеющейся технической документации и необходимую корректировку основных параметров функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности</p> <p>Д-1 - Внимательно и ответственно относиться к выполнению требований технической документации</p> |
|--|---|--|

| | | |
|--|--|--|
| | <p>ОПК-7 - Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности</p> | <p>З-1 - Объяснить принцип действия основного технологического оборудования</p> <p>З-2 - Изложить научные основы технологических операций</p> <p>З-3 - Характеризовать способы метрологического обеспечения производственной деятельности, контроля количественных и качественных показателей получаемой продукции</p> <p>У-1 - Определять необходимое технологическое оборудование для выполнения технологических операций</p> <p>У-2 - Оценить соответствие выбранного технологического оборудования и технологических операций нормам и правилам безопасной эксплуатации, технологическим регламентам и инструкциям</p> <p>У-3 - Анализировать неполадки технологического оборудования, устанавливать их причины и определять способы их устранения</p> <p>У-4 - Оценивать с использованием количественных или качественных показателей соответствие характеристик получаемой продукции установленным техническим требованиям и фиксировать отклонения</p> <p>У-6 - Определять оптимальные способы метрологического сопровождения технологических процессов</p> <p>П-1 - Поддерживать в процессе производственной эксплуатации заданные режимы технологических операций и параметры работы необходимого оборудования, обеспечивающие производительность и качество получаемой продукции</p> <p>П-3 - Провести диагностику неполадок и определить способы ремонта технологического оборудования</p> <p>Д-1 - Умение концентрировать внимание на реализации порученного производственного</p> |
|--|--|--|

| | | |
|--|---|--|
| | | процесса, умение брать на себя ответственность за результат |
| | ПК-13 - Способен выполнять проектные работы по созданию энергетических установок, электростанций и комплексов на базе возобновляемых источников энергии в соответствии с техническими заданиями | <p>З-1 - Изложить основные принципы и этапы проектирования энергетических установок, электростанций и комплексов на базе возобновляемых источников энергии в соответствии с техническими заданиями</p> <p>З-2 - Изложить основы конструирования энергетических сооружений, использующих разные виды источников нетрадиционной и возобновляемой энергетики</p> <p>З-11 - Изложить основы конструирования энергетических сооружений, использующих разные виды источников нетрадиционной и возобновляемой энергетики</p> <p>У-11 - Обосновывать расчеты отдельных узлов и сборочных конструкций различных типов установок НИВЭ</p> <p>П-4 - Иметь практический опыт расчетов физических характеристик энергетических установок, использующих как традиционные, так и альтернативные источники энергии, и соответствующие технологии</p> |

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Возобновляемые источники энергии-ВС

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

| № п/п | Фамилия Имя Отчество | Ученая степень, ученое звание | Должность | Подразделение |
|--------------|------------------------------|--|------------------|---|
| 1 | Велькин Владимир Иванович | доктор технических наук, доцент | Профессор | атомные станции и возобновляемые источники энергии |

Рекомендовано учебно-методическим советом института Уральский энергетический

Протокол № 112 от 18.06.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Велькин Владимир Иванович, Профессор, атомные станции и возобновляемые источники 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;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

| Код раздела, темы | Раздел, тема дисциплины* | Содержание |
|-------------------|--------------------------|--|
| P1 | Проектное обучение | В рамках проектного обучения предполагается командная работа по тематике возобновляемой энергетики, формирующая уникальные навыки и компетенции при работе с установками на базе ВИЭ. Обработка экспериментальных данных и построение графиков для анализа работы этих установок. Создание проектов гибридных установок. |

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

| Направление воспитательной деятельности | Вид воспитательной деятельности | Технология воспитательной деятельности | Компетенция | Результаты обучения |
|---|--|--|--|---|
| Профессиональное воспитание | проектная деятельность учебно-исследовательская, научно-исследовательская | Технология образования в сотрудничестве Технология повышения коммуникативной компетентности | ПК-13 - Способен выполнять проектные работы по созданию энергетических установок, электростанций и комплексов на базе возобновляемых | З-1 - Изложить основные принципы и этапы проектирования энергетических установок, электростанций и комплексов на базе |

| | | | | |
|--|--|--|---|--|
| | | <p>Технология создания коллектива</p> <p>Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности</p> | <p>источников энергии в соответствии с техническими заданиями</p> | <p>возобновляемых источников энергии в соответствии с техническими заданиями</p> <p>3-2 - Изложить основы конструирования энергетических сооружений, использующих разные виды источников нетрадиционной и возобновляемой энергетики</p> <p>3-11 - Изложить основы конструирования энергетических сооружений, использующих разные виды источников нетрадиционной и возобновляемой энергетики</p> <p>У-11 - Обосновывать расчеты отдельных узлов и сборочных конструкций различных типов установок НИВЭ</p> <p>П-4 - Иметь практический опыт расчетов физических характеристик энергетических установок, использующих как традиционные, так и альтернативные источники</p> |
|--|--|--|---|--|

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Возобновляемые источники энергии-ВС

Электронные ресурсы (издания)

1. Удалов, С. Н.; Возобновляемая энергетика : учебное пособие.; Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск; 2016; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576779> (Электронное издание)
2. , Безруких, П. П.; Справочник ресурсов возобновляемых источников энергии России и местным видам топлива: показатели по территориям : справочник.; Энергия, Москва; 2007; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=58342> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Велькин, В. И., Велькин, В. И.; Возобновляемая энергетика и энергосбережение : учебник для студентов вуза, обучающихся по направлениям подготовки: 13.04.02 "Электроэнергетика и электротехника", 08.04.01 "Строительство", 14.06.01 "Ядерная, тепловая и возобновляемая энергетика и сопутствующие технологии"; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2020 (15 экз.)
2. Баскаков, А. П.; Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 140100 - "Теплоэнергетика и теплотехника"; БАСТЕТ, Москва; 2013 (50 экз.)
3. Щеклеин, С. Е.; Мини- и микрогидроэлектростанции : Учеб. пособие.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2003 (10 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Leng, G. J., Monarque, A., Graham, S., Higgins, S. & Cleghorn, H. RETScreen International: Results and Impacts 1996-2012. Minister of Natural Resources Canada, 2004, <http://www.etscreen.net/ang/impact.php>.
2. Lambert, T., Gilman, P. & Lilienthal, P., Micropower system modeling with HOMER, in Integration of Alternative Sources of Energy, FA Farret and MG Simoes. 2006, Wiley-IEEE Press. p. 379 - 418.
3. Skelion: A solar energy design plugin for SketchUp, December, 2011, <http://skelion.com/>
4. КСМД ВИЭ УрФУ (National Instruments).

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. Государственная публичная научно-техническая библиотека Режим доступа: <http://www.gpntb.ru>
2. Список библиотек, доступных в Интернет и входящих в проект «Либнет» Режим доступа: <http://www.valley.ru/-nicr/listrum.htm>
3. Российская национальная библиотека Режим доступа: <http://www.rsl.ru>
4. Публичная электронная библиотека Режим доступа: <http://www.gpntb.ru>
5. Библиотека нормативно-технической литературы Режим доступа: <http://www.tehlit.ru>
6. Электронная библиотека нормативно-технической документации Режим доступа: <http://www.technormativ.ru>
7. Библиотека В. Г. Белинского Режим доступа: <http://book.uraic.ru>
8. База и Генератор Образовательных Ресурсов Режим доступа <http://bigor.bmstu.ru/>
10. Зональная научная библиотека УрФУ <http://lib.urfu.ru>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Возобновляемые источники энергии-ВС

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 |
|-------|----------------------|---|--|
| 1 | Лабораторные занятия | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами | Не требуется |
| 2 | Проектное обучение | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет | Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Office 365 ProPlusEdu ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr STUUseBnft Student EES Google Chrome |

| | | | |
|---|---|--|--|
| 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 | Не требуется |
| 5 | Самостоятельная работа студентов | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Периферийное устройство | Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM |