

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Декан ЭФ

В.И. Полищук

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.ДВ.3.2 «Технологии возобновляемой энергетики»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **13.04.02
Электроэнергетика и электротехника**

Направленность (профиль, специализация): **Синтез систем автоматического управления электроприводами**

Статус дисциплины: **элективные дисциплины (модули)**

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	ведущий научный сотрудник	В.Я. Федянин
Согласовал	Зав. кафедрой «ЭиАЭП»	Т.М. Халина
	руководитель направленности (профиля) программы	М.В. Халин

г. Барнаул

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-1	Способен осуществлять анализ состояния и динамики показателей качества объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств исследований	ПК-1.2	Применяет методы и средства исследования заданных показателей объектов профессиональной деятельности

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Научно-исследовательская работа, Преддипломная практика

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 5 / 180

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	32	0	16	132	62

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: очная

Семестр: 1

Лекционные занятия (32ч.)

- 1. Энергетическая проблема: ее корни и подходы к решению. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,4]** Влияние топливно-энергетического комплекса на развитие общества. Проблема ограниченности энергетических ресурсов. Экологическая проблема. Перспективы развития энергетики, использующей возобновляемые энергетические ресурсы.
- 2. Физические основы распространения солнечного излучения. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,4]** Энергия светового кванта. Фотоэффект и фотохимические реакции. Энергетические характеристики солнечной радиации. Законы теплового излучения. Рассеяние света атмосферой и шероховатыми поверхностями. Солнечное излучение вблизи поверхности Земли. Тепловой баланс планеты.
- 3. Тепловое использование солнечной радиации. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,2,4]** Оценка энергетического потенциала солнечного излучения. Солнечные водогрейные установки. Типы коллекторов. Устройство плоского солнечного коллектора. Воздушные коллекторы.
- 4. Физические основы прямого преобразования солнечной радиации в электроэнергию. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,5,6]** Механизм и основные закономерности фотоэффекта. Принцип работы и типы фотоэлектрических преобразователей на основе р-п-перехода. Устройство и основные характеристики полупроводниковых фотоэлементов, фотоэлектрических модулей и батарей.
- 5. Фотоэлектрические источники энергии. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,5,6]** Эффективность преобразования солнечной радиации в электрическую энергию. Электротехнические характеристики солнечного элемента. Влияние электрической нагрузки на параметры электрической энергии. Создание фотоэлектрических станций.
- 6. Использование энергии ветра. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,4,7]** Ветроэнергетический потенциал. Кинетическая энергия потоков воздуха вблизи поверхности Земли. Зависимость скорости ветра от высоты. Изменение скорости ветра во времени. Классификация ветроустановок.
- 7. Основы теории ветроэнергетических установок. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,4,7]** Ветроустановки, использующие силу лобового сопротивления, преобразование энергии ветра. Ветроустановки, использующие подъемную силу преобразования энергии ветра. Критерий Бетца. Лобовое сопротивление ветроколеса. Крутящий момент.
- 8. Энергетические характеристики ветроустановок. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,4,7]** Режимы работы ветроколеса. Мощность и энергия, вырабатываемые ветроустановкой.
- 9. Использование тепловой энергии воздуха, воды, поверхностных слоев Земли. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,3,4]** Потенциал низкотемпературного тепла. Тепло поверхностных слоев Земли. Тепло поверхностных водоемов. Другие низкотемпературные источники тепла.

Тепловые двигатели и холодильные машины. Парокомпрессионные тепловые насосы.

10. Использование тепловой энергии воздуха, воды, поверхностных слоев Земли. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,3,4]

Термотрансформаторы, оценки коэффициента трансформации тепла. Тепловые насосы абсорбционного типа. Системы отопления и горячего водоснабжения на основе тепловых насосов.

11. Тепловые аккумуляторы. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,4,6] Проблема аккумулирования тепловой энергии для систем теплоснабжения с возобновляемыми источниками энергии. Аккумуляторы с переменной температурой. Латентные системы. Термохимические аккумуляторы. Оценка потерь тепловой энергии в тепловых накопителях.

12. Фотосинтез и биотопливо. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,3,5] Фотосинтез. Биотопливо, виды биотоплива. Теплота сгорания.

13. Получение энергии из биомассы. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,3,5] Производство биогаза. Спиртовая ферментация (брожение). Биофотолиз. Экстракция топлив. Производство биомассы для энергетических целей.

14. Использование энергии водных потоков. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,5,7] Гидроэнергетические установки. Водные ресурсы и их использование. Мощность водяного стока. Движение жидкости в закрытом канале без свободной поверхности. Гидроэнергетический потенциал.

15. Основы теории рабочего процесса гидромашин. {лекция с заранее запланированными ошибками} (2ч.)[4,5,7] Основное энергетическое уравнение турбомашин. Уравнение моментов. Уравнение Эйлера для турбомашин. Классификация гидравлических машин.

16. Преобразование энергии водного потока в электрическую энергию. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,5,7] Основные технические схемы использования водной энергии. Гидроэнергетический потенциал. Методика расчета валового гидроэнергетического потенциала естественных водотоков.

Практические занятия (16ч.)

1. Анализ энергетического потенциала солнечной радиации. {дерево решений} (2ч.)[2,4]

2. Расчет параметров солнечных водогрейных установок. {дерево решений} (2ч.)[2,4]

3. Расчет выработки электрической энергии фотоэлектрическими батареями. Оценка емкости электрохимических аккумуляторов. {дерево решений} (2ч.)[2]

4. Оценка ветроэнергетического потенциала местности. Определение параметров ветроэлектрических установок, обеспечивающих требуемую выработку электрической энергии. {дерево решений} (2ч.)[2,4]

5. **Оценки эффективности использования тепловых насосов и термотрансформаторов в системах теплоснабжения. {дерево решений} (2ч.)[4]**
6. **Расчет параметров тепловых накопителей в системах отопления и горячего водоснабжения. {дерево решений} (2ч.)[1,4]**
7. **Оценка параметров биогазовых установок для энергоснабжения малых потребителей. {дерево решений} (2ч.)[1,2]**
8. **Оценка параметров микро-ГЭС. {дерево решений} (2ч.)[2,4]**

Самостоятельная работа (132ч.)

1. **Подготовка к практическим занятиям {творческое задание} (40ч.)[Выбрать литературу]** Работа включает в себя повторение ранее изученного материала по текущей теме дисциплины с использованием собственных конспектов лекций, рекомендованной литературы и рабочих записей, посещение консультаций
2. **Подготовка к контрольной работе {творческое задание} (24ч.)[Выбрать литературу]** Работа включает в себя повторение изученного материала по дисциплине к моменту проведения контрольной работы в рамках проведения текущего контроля успеваемости, проведение самоконтроля
3. **Выполнение индивидуального практического задания {творческое задание} (32ч.)[Выбрать литературу]** Работа включает в себя повторение изученного материала по дисциплине к моменту выполнения индивидуального задания в рамках проведения текущего контроля успеваемости, проведение самоконтроля
4. **Подготовка к сдаче экзамена {творческое задание} (36ч.)[Выбрать литературу]** Работа включает в себя повторение ранее изученного материала по всем темам дисциплины с использованием собственных конспектов лекций, рекомендованной литературы и рабочих записей на лабораторных и практических занятиях, посещение консультаций.

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Евстигнеев, Владимир Васильевич. Физические основы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии для теплоснабжения : [учеб. пособие] / В. В. Евстигнеев, В. Я. Федянин, В. В. Чертищев ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. - Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2004. - 164 с. : ил., табл.; 29 см.; ISBN 5-7568-0431-5 :

250 (в НТБ АлтГТУ - 18 экз.).

2. Мусин А.Х. Методическое пособие для выполнения расчетного задания по дисциплине «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» 2015 Учебно-методическое пособие, 495.00 КБ

Дата первичного размещения: 30.04.2015. Обновлено: 08.12.2015.

Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/epb/Musin_nvie.pdf

3. Ляшков В.И. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ляшков В.И., Кузьмин С.Н.— Электрон. текстовые данные.— Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012.— 95 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63879.html>.— ЭБС «IPRbooks».

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

4. Основы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Федянин В.Я., Хомутов С.О., Иванов В.М., Бахтина И.А., Иванова Т.Ю.; под ред. В.Я. Федянина. – Барнаул : ООО «МЦ ЭОР», 2018. – 146 стр. –Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/eaep/Fedyanin_OsnIspNVIE_up.pdf

5. Баскаков А.П. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. – Москва: БАСТЕТ, 2013 (в НТБ АлтГТУ – 41 экз.).

6.2. Дополнительная литература

6. Алхасов, А.Б. Возобновляемая энергетика / А.Б. Алхасов ; ред. В.Е. Фортов. – Москва : Физматлит, 2010. – 256 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82940> (дата обращения: 02.11.2020). – ISBN 978-5-9221-1244-4. – Текст : электронный.

7. Сибикин, Юрий Дмитриевич. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин. - Электрон. текстовые дан. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2014. - 229 с. : ил. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=257750&sr=1>. - ISBN 978-5-4475-2717-4

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

8. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина, <http://www.prlib.ru/Pages/Default.aspx>

9. Российская государственная библиотека, <http://www.rsl.ru/ru>

10. Электронная библиотека, <http://fb2lib.net.ru/>

11. Электронная библиотека образовательных ресурсов Алтайского государственного технического университета им. И.И. Ползунова,

<http://elib.altstu.ru/elib/main.htm>

12. Научно-техническая библиотека Алтайского государственного технического университета им. И.И. Ползунова, <http://astulib.secna.ru/>

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента. Для изучения данной дисциплины профессиональные базы данных и информационно-справочные системы не требуются.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	Acrobat Reader
2	Microsoft Office
3	OpenOffice
4	Windows
5	Яндекс.Браузер

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/)

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».