

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

СОГЛАСОВАНО

Декан ЭФ
Полищук

В.И.

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: Б1.Д.3 «Энергетические системы и комплексы»

Код и наименование научной специальности: 2.4.5. Энергетические системы и комплексы

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	В.Я. Федянин

г. Барнаул

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

В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
знать	уметь	владеть
<p>1. Основные физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере.</p> <hr/> <hr/>	<p>1. Разрабатывать методики и планы проведения экспериментов и испытаний, анализировать их результаты.</p> <hr/> <hr/>	<p>1. Методикой подготовки научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований.</p> <hr/> <hr/>
<p>2. Систему защиты объектов интеллектуальной собственности и способы управления результатами научно-исследовательской деятельности.</p> <hr/> <hr/>	<p>2. Собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по теме исследований с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий.</p> <hr/> <hr/>	<p>2. Навыками работы с интернет-ресурсами систем информационного обеспечения и новейшими информационно-коммуникационными технологиями.</p> <hr/> <hr/>
<p>3. Общенаучные и специальные методы исследования в соответствии с выбранным направлением.</p> <hr/> <hr/>	<p>3. Осуществлять необходимые расчеты, проводить эксперименты и анализировать полученные результаты с использованием вычислительной техники.</p> <hr/> <hr/>	<p>3. Методами планирования научного эксперимента, методами математической обработки результатов экспериментальных исследований.</p> <hr/> <hr/>
<p>4. Способы преобразования возобновляемых видов энергии в тепловую, механическую и электрическую энергию.</p> <hr/> <hr/>	<p>4. Производить оценку энергетических потенциалов возобновляемых источников энергии.</p> <hr/> <hr/>	<p>4. Способами согласования выработки и потребления электроэнергии в автономных энергосистемах.</p> <hr/> <hr/>
<p>5. Современные методы инструментального анализа и требования, предъявляемые к техническим характеристикам энергоустановок, электростанций и энергетических комплексов.</p> <hr/> <hr/>	<p>5. Обобщать, анализировать, синтезировать и критически переосмысливать полученные научные результаты, справочную статистическую информацию по энергоустановкам, электростанциям и энергетическим комплексам.</p> <hr/> <hr/>	<p>5. Навыками представления результатов испытаний и исследований в виде научных публикаций и докладов.</p> <hr/> <hr/>
<p>6. Методы и способы использования возобновляемых источников энергии.</p> <hr/> <hr/>	<p>6. Просчитывать основные узлы энергетического оборудования на основе нетрадиционных возобновляемых источников энергии с использованием информации о природно-климатических условиях мест конечного потребления энергии.</p> <hr/> <hr/>	<p>6. Методами проектирования различных ветро-, гидро-, гелио, биотопливной энергетики и аккумуляторов тепловой и электрической энергии; методами снижения энергетических потерь в энергетических установках и установках-потребителях энергетических ресурсов.</p> <hr/> <hr/>
<p>7. Основные природные источники нетрадиционных и возобновляемых видов энергии.</p> <hr/> <hr/>	<p>7. Просчитывать основные узлы энергетического оборудования на основе нетрадиционных возобновляемых источников энергии с использованием информации о природно-климатических условиях мест конечного потребления энергии.</p> <hr/> <hr/>	<p>7. Современными методами инструментального анализа параметров, определяющих надежность энергетических установок, их аналитических возможностей и метрологических</p>
<p>8. Принципы построения систем энергоснабжения на базе возобновляемых видов энергии; основные свойства, конструкции и принципы работы основного</p>	<p>8. Принципы построения систем энергоснабжения на базе возобновляемых видов энергии; основные свойства, конструкции и принципы работы основного</p>	<p>8. Принципы построения систем энергоснабжения на базе возобновляемых видов энергии; основные свойства, конструкции и принципы работы основного</p>

В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
знать	уметь	владеть
энергетического и вспомогательного оборудования установок возобновляемой энергетики.	<p>7. Самостоятельно выбрать направление научных исследований, направленных на повышение эффективности и надежности энергоустановок; разрабатывать методы контроля и диагностики параметров энергетического оборудования.</p> <p>8. Применять информацию о природно-климатических характеристиках местности, в которой используется энергетическое оборудование, полученную на основании результатов многолетних метеонаблюдений.</p>	<p>характеристик.</p> <p>8. Методами расчета энергетических потенциалов нетрадиционных и возобновляемых источников энергии; основных узлов энергетического оборудования и основных параметров энергетических систем на их основе.</p>

2. 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: 4 / 144

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	0	0	35	109	51

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

Форма обучения: очная

Семестр: 5

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 2 / 72

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
0	0	17	55	25

Практические занятия (17ч.)

- 1. Возобновляемые виды энергии и энергоустановки на их основе. {дерево решений} (2ч.) [1,2,3,4]**
- 2. Принципы использования солнечной энергии. {дерево решений}**

(2ч.)[1,2,3,6]

3. Энергия ветра и источники на ее основе. {дерево решений} (6ч.)[2,4,6,10]
4. Использование энергии перемещения водных потоков. {дерево решений} (6ч.)[2,5,6]
5. Источники на основе геотермальной энергии. {дерево решений} (1ч.)[3,4,8]

Самостоятельная работа (55ч.)

1. Общая характеристика и перспективы использования возобновляемых видов энергии. {творческое задание} (7ч.)[1,2,3,4,11,12,13,14]
2. Способы и устройства преобразования лучистой возобновляемой энергии. Гелиоэнергетика {творческое задание} (12ч.)[1,2,3,6,11,12,13,14]
3. Способы и устройства преобразования механической возобновляемой энергии. Ветроэнергетика {творческое задание} (17ч.)[2,4,6,10,11,12,13,14]
4. Способы и устройства преобразования механической возобновляемой энергии. Волновая энергия. Способы и устройства преобразования механической возобновляемой энергии. Гидроэнергетика. {творческое задание} (12ч.)[2,5,6,11,12,13,14]
5. Способы и устройства преобразования тепловой возобновляемой энергии. Геотермальная энергия. {творческое задание} (7ч.)[3,4,8,11,12,13,14]

Семестр: 6

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 2 / 72

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
0	0	18	54	26

Практические занятия (18ч.)

1. Биомасса как источник энергии. {дерево решений} (4ч.)[1,3,4,9]
2. Использование низкотемпературного тепла земли, воды, воздуха. {дерево решений} (6ч.)[1,2,4,8]
3. Аккумуляция и транспорт энергии. {дерево решений} (4ч.)[1]
4. Режим работы и автоматизация энергоустановок возобновляемой энергии. {дерево решений} (4ч.)[9,10,12]

Самостоятельная работа (54ч.)

1. Способы и устройства преобразования тепловой возобновляемой энергии. Энергия биомассы. {творческое задание} (14ч.)[1,3,4,9]
2. Способы и устройства преобразования тепловой возобновляемой энергии. Тепловая энергия океана. Теплонасосные установки. {творческое задание} (12ч.)[1,2,4,8]

3. Аккумуляция теплоты. Энергетические комплексы и их проектирование. {творческое задание} (14ч.)[1]

4. Анализ, выбор и обоснование параметров энергоустановок и станций на базе возобновляемых видов энергии при их работе на изолированного потребителя и энергосистему для автоматического управления. {творческое задание} (14ч.)[9,10,12]

4. 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. 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_0snIspNVIE_up.pdf

3. Ляшков, В.И. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учебное пособие / В.И. Ляшков, С.Н. Кузьмин ; Тамбовский государственный технический университет. - Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2012. - 95 с. : ил., табл., схем. - Режим доступа: по подписке. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277820> (дата обращения: 03.03.2021). - Библиогр.: с. 93. - Текст : электронный.

5. Перечень учебной литературы

5.1. Основная литература

4. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учебное пособие / составители В. Е. Губин [и др.]. - Томск : Томский политехнический университет, 2019. - 152 с. - ISBN 978-5-4387-0907-7. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/96109.html> (дата обращения: 23.12.2020). - Режим доступа: для авторизир. пользователей.

5. Удалов, С.Н. Возобновляемая энергетика : учебное пособие : [16+] / С.Н. Удалов ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2016. – 607 с. : ил., табл., схем., граф. – (Учебники НГТУ). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576779> (дата обращения: 03.03.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-2915-0. – Текст : электронный.

6. Оценки ресурсов возобновляемых источников энергии в России : справочник-учебное пособие / Ю. С. Васильев, П. П. Безруких, В. В. Елистратов, Г. И. Сидоренко. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2008. – 251 с. – ISBN 978-5-7422-2175-3. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/43963.html> (дата обращения: 23.12.2020). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

7. 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: 03.03.2021). – ISBN 978-5-9221-1244-4. – Текст : электронный.

5.2. Дополнительная литература

8. Тепловые насосы : учебное пособие : [16+] / сост. А.Н. Расщепкин, В.М. Столетов ; Кемеровский государственный университет. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2020. – 128 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=600316> (дата обращения: 03.03.2021). – Библиогр.: с. 126. – ISBN 978-5-8353-2630-3. – Текст : электронный.

9. Комплексное энергоснабжение обособленных объектов от солнечной энергии / Н.И. Стоянов, А.И. Воронин, А.Г. Стоянов, А.В. Шагров ; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2014. – 96 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457749> (дата обращения: 03.03.2021). – Библиогр.: с. 80-83. – ISBN 978-5-9296-0678-6. – Текст : электронный.

10. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учебное пособие / . – Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014. – 72 с. – ISBN 978-5-88247-672-3. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/55117.html> (дата обращения: 04.03.2021). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

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

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

12. Электронная библиотечная система Алтайского государственного технического университета им. И.И. Ползунова, <http://elib.altstu.ru>

13. Государственная публичная научно-техническая библиотека России Государственная информационная система в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности (ГИС «Энергоэффективность»). [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.gpntb.ru>.

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

7. 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 федеральным государственным требованиям (ФГТ), которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

8. 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 аспиранта. 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

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
помещения для самостоятельной работы
лаборатории

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».