

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.1.2 «Системы возобновляемых источников энергии»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **14.06.01 Ядерная, тепловая и возобновляемая энергетика и сопутствующие технологии**

Направленность (профиль, специализация): **Энергетические системы и комплексы**

Статус дисциплины: **дисциплины (модули) по выбору**

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 планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ОПК-1	владением научно обоснованной методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности	основные физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере	разрабатывать методики и планы проведения экспериментов и испытаний, анализировать их результаты	методикой подготовки научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований
ОПК-2	владением культурой научного исследования, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий	систему защиты объектов интеллектуальной собственности и способы управления результатами научно-исследовательской деятельности	собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по теме исследований с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий	навыками работы с интернет-ресурсами систем информационного обеспечения и новейшими информационно-коммуникационными технологиями
ОПК-3	способностью к разработке и использованию современных методов научного исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности	общенаучные и специальные методы исследования в соответствии с выбранным направлением	осуществлять необходимые расчеты, проводить эксперименты и анализировать полученные результаты с использованием вычислительной техники	методами планирования научного эксперимента, методами математической обработки результатов экспериментальных исследований
ПК-1	способность к исследованию общих свойств и принципов функционирования энергоустановок электростанций и энергетических комплексов на базе возобновляемых видов энергии, предназначенных для параллельной работы с электросетью и в качестве автономных источников	способы преобразования возобновляемых видов энергии в тепловую, механическую и электрическую энергии	производить оценку энергетических потенциалов возобновляемых источников энергии	способами согласования выработки и потребления электроэнергии в автономных энергосистемах
ПК-2	готовность к теоретическому анализу, экспериментальным	современные методы инструментального	обобщать, анализировать,	навыками представления

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
	исследованиям, физическому и математическому моделированию энергоустановок, электростанций и энергетических комплексов на базе возобновляемых видов энергии и с целью оптимизации их параметров и режимов использования	анализа и требования, предъявляемые к техническим характеристикам энергоустановок, электростанций и энергетических комплексов	синтезировать и критически переосмысливать полученные научные результаты, справочную, статистическую информацию по энергоустановкам, электростанциям и энергетическим комплексам	результатов испытаний и исследований в виде научных публикаций и докладов
ПК-3	способность совершенствовать существующие и разрабатывать принципиально новые технические схемы комплексного использования возобновляемых видов энергии с целью экономии ископаемых видов топлива и решения проблем социально-экономического характера	методы и способы использования возобновляемых источников энергии	просчитывать основные узлы энергетического оборудования на основе нетрадиционных возобновляемых источников энергии с использованием информации о природно-климатических условиях мест конечного потребления энергии	методами проектирования различных установок ветро-, гидро-, гелио-, биотопливной энергетики и аккумуляторов тепловой и электрической энергии; методами снижения энергетических потерь в энергетических установках и установках-потребителях энергетических ресурсов
ПК-4	готовность к разработке научных подходов, методов, алгоритмов и программ информационного обеспечения для контроля и диагностики, оценки надежности оборудования, энергоустановок, электростанций и энергетических комплексов в целом	основные природные источники нетрадиционных и возобновляемых видов энергии	самостоятельно выбрать направление научных исследований, направленных на повышение эффективности и надежности энергоустановок; разрабатывать методы контроля и диагностики параметров энергетического оборудования	современными методами инструментального анализа параметров, определяющих надежность энергетических установок, их аналитических возможностей и метрологических характеристик
ПК-5	готовность к преподавательской деятельности в области профессиональных дисциплин по профилю "Энергоустановки на основе возобновляемых	принципы построения систем энергоснабжения на базе возобновляемых видов энергии; основные свойства,	применять информацию о природно-климатических характеристиках местности, в	методами расчета энергетических потенциалов нетрадиционных и возобновляемых источников энергии;

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
	видов энергии"	конструкции и принципы работы основного энергетического и вспомогательного оборудования установок возобновляемой энергетик	которой используется энергетическое оборудование, полученную на основании результатов многолетних метеонаблюдений	основных узлов энергетического оборудования и основных параметров энергетических систем на их основе

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Методы обработки результатов инженерного эксперимента в области энергоустановок на основе возобновляемых видов энергии, Энергоустановки на основе возобновляемых видов энергии
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Научно-исследовательская деятельность, Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук

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: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	0	0	18	126	18

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

Форма обучения: очная

Семестр: 6

Практические занятия (18ч.)

1. Расчет производительности солнечных водогрейных установок различного типа. {дерево решений} (2ч.)[1,2,3,4,5,8]
2. Оценка эффективности пассивных систем солнечного отопления. {дерево решений} (2ч.)[1,2,4,5,9]
3. Расчет производительности солнечных воздушных коллекторов. {дерево решений} (2ч.)[1,4,7,10]
4. Определение состава агрегатов и оценка производительности индивидуальной солнечной фотоэлектрической установки. {дерево решений} (2ч.)[5,6,8]
5. Оценка показателей эффективности крупных фотоэлектрических станций, работающих в электрических сетях общего пользования. {дерево решений} (2ч.)[5,6,8,9]
6. Расчет производительности малых ветроустановок по известным климатологическим характеристикам ветровой энергии. {дерево решений} (2ч.)[1,4,7,10]
7. Расчет производительности микро-ГЭС. {дерево решений} (2ч.)[4,7,9,11]
8. Оценка эффективности использования низкопотенциального тепла поверхностных слоев Земли установками на основе парокомпрессионных тепловых насосов. {дерево решений} (2ч.)[1,4,8,9]
9. Расчет потерь тепловой энергии в тепловых накопителях. {дерево решений} (2ч.)[1,4,5,6]

Самостоятельная работа (126ч.)

1. Подготовка к практическим занятиям. {творческое задание} (62ч.)[1,2,3,4,5,6,7] Работа включает в себя повторение ранее изученного материала по текущей теме дисциплины с использованием собственных конспектов, рекомендованной литературы и рабочих записей, посещение консультаций.
2. Подготовка к контрольным работам №1 и №2 {творческое задание} (48ч.)[1,2,3,4,5,6] Работа включает в себя повторение изученного материала по дисциплине к моменту проведения очередной контрольной работы в рамках проведения текущего контроля успеваемости, проведение самоконтроля.
3. Подготовка к сдаче зачета {творческое задание} (16ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11] Работа включает в себя повторение ранее изученного материала по всем темам дисциплины с использованием собственных конспектов, рекомендованной литературы и рабочих записей на 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. 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.

6. Удалов, С. Н. Возобновляемые источники энергии : учебное пособие / С. Н. Удалов. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2014. — 460 с. — ISBN 978-5-7782-2358-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/47686.html> (дата обращения: 23.12.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

7. 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.

6.2. Дополнительная литература

8. 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.

9. 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

10. Сидорович, В. Мировая энергетическая революция: Как возобновляемые источники энергии изменят наш мир / В. Сидорович. — Москва : Альпина Паблишер, 2019. — 208 с. — ISBN 978-5-9614-5249-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/82723.html> (дата обращения: 23.12.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

11. Елистратов, В. В. Возобновляемая энергетика / В. В. Елистратов. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2011. — 239 с. — ISBN 978-5-7422-3167-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/43941.html> (дата обращения: 23.12.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

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

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

13. 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>

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

16. Электронная библиотека образовательных ресурсов Алтайского государственного технического университета им. И.И. Ползунова, <http://elib.altstu.ru/elib/main.htm>

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

10. 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
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций

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».