

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

**СОГЛАСОВАНО**

Директор УТК  
О.Л. Бякина

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **ОП.12 «Альтернативные источники энергии»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **13.02.01  
Тепловые электрические станции**

Квалификация: **Техник-теплотехник**

Статус дисциплины: **вариативная**

Форма обучения: **очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	доцент	А.А. Грибанов
Согласовал	Зав. кафедрой «ЭПП»	С.О. Хомутов
	руководитель образовательной программы	И.А. Бахтина

г. Барнаул

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Код компетенции из УП	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	иметь практический опыт
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Основные виды энергетических ресурсов, используемых для генерации электрической и тепловой энергии; Основные технологии генерации энергии с использованием альтернативных источников.	Проводить расчёты основных параметров и эффективности установок на основе использования альтернативных источников энергии.	

**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.	Учебная практика

**3. Объем дисциплины в акад. часах**

Общий объем дисциплины в час: 104

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)							
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Уроки	Консультации	Семинары	Курсовое проектирование	Самостоятельная работа
очная	48	0	48	0	2	0	0	6

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

Форма обучения: очная

**Лекционные занятия (48ч.)**

- 1. Энергетическая проблема: её корни и подходы к решению {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[5,6,9]** Суть энергетической проблемы и основные подходы к её решению.
- 2. Основы использования альтернативных источников энергии {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[5,6,8]** Солнце как основной источник энергии и тепловой баланс планеты Земля.
- 3. Использование энергии солнечного излучения {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (6ч.)[5,6,7,8,9]** Оценка энергетического потенциала солнечного излучения. Солнечные водогрейные установки. Типы коллекторов. Устройство плоского солнечного коллектора. Воздушные коллекторы. Пассивные системы использования солнечной радиации. Эффективность пассивных систем солнечного отопления.
- 4. Использование тепловой энергии воздуха, воды, поверхностных слоёв Земли, тепловые аккумуляторы {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (6ч.)[5,6,8]** Потенциал низкотемпературного тепла. Тепловые двигатели и холодильные машины. Парокомпрессионные тепловые насосы. Термотрансформаторы. Тепловые насосы абсорбционного типа. Тепловые аккумуляторы. Аккумуляторы с переменной температурой. Латентные системы. Термохимические аккумуляторы. Потери тепловой энергии в тепловых накопителях.
- 5. Использование энергии ветра {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (8ч.)[1,5,6,8]** Ветроэнергетический потенциал. Кинетическая энергия потоков воздуха вблизи поверхности Земли. Зависимость скорости ветра от высоты. Изменение скорости ветра во времени. Классификация ветроустановок. Основы теории ветроэнергетических установок. Мощность и энергия, вырабатываемые ветроустановкой.
- 6. Использование энергии водных потоков {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (8ч.)[5,6,8,9]** Гидроэнергетические установки. Терминология, объекты изучения. Водные ресурсы и их использование. Основные технические схемы использования водной энергии. Движение жидкости в закрытом канале без свободной поверхности. Методика расчёта валового гидроэнергетического потенциала естественных водотоков. Преобразование энергии водного потока в электрическую энергию. Основы теории рабочего процесса гидромашин. Взаимодействие течения со стенками канала, ограничивающего поток. Основное энергетическое уравнение турбомшины. Уравнение моментов. Уравнение Эйлера для турбомашин. Гидравлические машины. Классификация. Подобные режимы работы гидромашин. Приведённые параметры. Коэффициент

быстроходности. Высота отсасывания. Коэффициент кавитации. Допустимая высота отсасывания. Характеристики турбин.

7. Использование вторичных энергоресурсов (ВЭР) {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (4ч.)[5,6,8] Понятие ВЭР. Источники ВЭР. Использование ВЭР для получения электрической и тепловой энергии. Способы использования и преобразования ВЭР. Отходы производства и сельскохозяйственные отходы. Способы и возможности их использования в качестве первичных источников для получения электрической и тепловой энергии.

8. Использование биотоплива {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (6ч.)[5,6,8] Общие сведения. Классификация биотоплива. Производство биомассы для энергетических целей. Сжигание биотоплива для получения тепла. Пиролиз (сухая перегонка). Другие термохимические процессы. Спиртовая ферментация (брожение). Получение биогаза путем анаэробного сбраживания. Агрохимические способы получения топлива.

9. Водородная энергетика {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (6ч.)[5,6,8] Перспективы водородной энергетике в мире и в России. Технологии промышленного производства водорода. Инфраструктура для транспортировки и хранения водорода. Конверсия тепловых электростанций с угля на водород. Перспективы водородной энергетике в Алтайском крае.

#### Консультации (2ч.)

. Консультации для подготовки к сдаче зачёта.(2ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9]

#### Практические занятия (48ч.)

1. Решение задач по транспорту энергии.(4ч.)[2,3,4]

2. Решение задач по использованию солнечного излучения.(6ч.)[2,3,4]

3. Решение задач по использованию тепловых насосов в системах теплоснабжения.(6ч.)[2,3,4]

4. Решение задач по использованию энергии ветра.(8ч.)[2,3,4]

5. Решение задач по использованию энергии водных потоков.(8ч.)[2,3,4]

6. Решение задач по использованию вторичных энергоресурсов.(4ч.)[2,3,4]

7. Решение задач по использованию биотоплива.(6ч.)[2,3,4]

8. Решение задач по водородной энергетике.(6ч.)[2,3,4]

#### Самостоятельная работа (6ч.)

. Подготовка к письменным контрольным опросам.(6ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9]

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

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронной информационно-образовательной среде АлтГТУ:

1. Мартко, Е. О. Автономные источники энергии: учебное пособие к лекционному курсу по дисциплине «Автономные источники электроснабжения» для студентов направления 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» всех форм обучения / Е. О. Мартко; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2019. – 91 с. – Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/epp/uploads/martko-e-o-epp-5f9789da28672.pdf>

2. Мартко, Е. О. Автономные источники энергии: практикум по дисциплине «Автономные источники энергии» для студентов направления 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» всех форм обучения / Е. О. Мартко; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2019. – 18 с. – Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/epp/uploads/martko-e-o-epp-5fc0a3276ab18.pdf>

3. Сташко, В. И. Возобновляемые источники электроснабжения : Учебно-методическое пособие для студентов направления 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (квалификация (степень) «бакалавр») всех форм обучения / В. И. Сташко. – Барнаул : Электронное изд-во «Виртуальная Литература», 2020. – 27 с. – Режим доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/epp/Stashko\\_VIE\\_ump.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/epp/Stashko_VIE_ump.pdf)

4. Федянин, В.Я. Основы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии. Часть 1. Технологии теплоснабжения : учебное пособие / В.Я. Федянин; Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: АлтГТУ, 2022. – 49 с. – Режим доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/eaep/Fedyanin\\_0INWIE\\_up.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/eaep/Fedyanin_0INWIE_up.pdf)

## 6. Перечень учебной литературы

### 6.1. Основная литература

5. Общая энергетика : учебник : в 2 книгах : [16+] / В. П. Горелов, С. В. Горелов, В. С. Горелов [и др.] ; под ред. В. П. Горелова, Е. В. Ивановой. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2016. – Книга 1. Альтернативные источники энергии. – 435 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=447693> (дата обращения: 07.12.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4475-5763-8. – DOI 10.23681/447693. – Текст : электронный.

6. Основы использования нетрадиционных и возобновляемых

источников энергии [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. Я. Федянин, С. О. Хомутов, В. М. Иванов, И. А. Бахтина, Т. Ю. Иванова; под ред. В. Я. Федянина. – Барнаул : ООО «МЦ ЭОР», 2018. – 146 стр. – Режим доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/eaep/Fedyanin\\_0snIspNVIE\\_up.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/eaep/Fedyanin_0snIspNVIE_up.pdf)

## 6.2. Дополнительная литература

7. Мухамадиев, А. А. Источники энергии и устройства генерации теплоты : учебное пособие : [16+] / А. А. Мухамадиев, С. В. Мазанов ; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2022. – 156 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=702020> (дата обращения: 07.12.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-3156-3. – Текст : электронный.

8. Удалов, С. Н. Возобновляемые источники энергии : учебное пособие / С. Н. Удалов. – 3-е изд., перераб. и доп. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2014. – 459 с. : табл., граф., ил. – (Учебники НГТУ). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436051> (дата обращения: 07.12.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-2467-4. – Текст : электронный.

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

9. Альтернативные источники энергии. – Режим доступа: <https://www.rusatom-etm.ru/resheniya/alternativnye-istochniki-energii>

## 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 студента. Для изучения данной дисциплины профессиональные базы данных и информационно-справочные системы не требуются.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice
2	Компас-3d
3	OpenOffice

№пп	Используемое программное обеспечение
4	Linux
5	Яндекс.Браузер
6	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	«Базовые нормативные документы» ООО «Группа компаний Кодекс», программные продукты «Кодекс» и «Техэксперт» ( <a href="https://kodeks.ru">https://kodeks.ru</a> )
2	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
3	Единая база ГОСТов Российской Федерации ( <a href="http://gostexpert.ru/">http://gostexpert.ru/</a> )
4	Электронный фонд правовой и научно-технической документации - ( <a href="http://docs.cntd.ru/document">http://docs.cntd.ru/document</a> )

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения практических занятий
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
помещения для воспитательной, самостоятельной работы
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».

## 10. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины

Код компетенции из УП	Содержание компетенции	Формы и методы оценки
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Оперативный контроль проводится с целью объективной оценки качества освоения программы учебной дисциплины, а также стимулирования учебной работы студентов, мониторинга результатов образовательной деятельности, подготовки к промежуточной аттестации и обеспечения максимальной эффективности учебно-воспитательного процесса. Оперативный контроль проводится преподавателем на любом из видов учебных занятий. Возможные формы оперативного контроля: контрольная работа, тестирование, опрос, выполнение и защита практических заданий, выполнение рефератов (докладов), подготовка презентаций.





## **ПРИЛОЖЕНИЕ А**

### **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ И УКАЗАНИЯ**

Лекции (в том числе уроки, проводимые в виде лекций) составляют основу теоретического обучения студентов. Они позволяют систематизировать знания студентам о наиболее сложных и актуальных проблемах изучаемой дисциплины. На лекциях особое внимание уделяется не только усвоению студентами изучаемых проблем, но и стимулированию их активной познавательной деятельности, творческого мышления, развитию профессионально-значимых свойств и качеств. Для лучшего освоения учебной дисциплины перед каждой лекцией студент повторяет предыдущий лекционный материал и прорабатывает рассмотренные ранее вопросы с использованием рекомендованной преподавателем основной и дополнительной литературы.

Студенты должны аккуратно вести конспект. В случае непонимания какой-либо части предмета следует задать вопрос в установленном порядке преподавателю. В процессе работы на лекции необходимо так же выполнять в конспектах модели изучаемого предмета (рисунки, схемы, чертежи и т.д.), которые использует преподаватель.

Практические занятия (семинары, уроки) – одна из основных форм организации учебного процесса, представляющая собой коллективное обсуждение студентами теоретических вопросов под руководством преподавателя.

Цель практических занятий (семинаров, уроков) заключается в закреплении лекционного материала по наиболее важным темам и вопросам курса, умений работы с учебной и научной литературой, справочниками и различными текстами.

Выполнение всех видов работы в соответствующие сроки позволит студентам в течение семестра вести подготовку к промежуточной аттестации. Промежуточная аттестация проводится в письменном виде в конце семестра.

#### **Методические указания студентам по подготовке к практическим занятиям**

Практические занятия (семинары, уроки) являются также формой контроля преподавателя за учебным процессом в группе, успеваемостью и отношением к учебе каждого студента.

На практических занятиях (семинарах, уроках) желательны дискуссии, коллективные обсуждения возникших проблем и путей их разрешения.

Студенты работают над моделированием отдельных содержательных блоков курса, принимают участие в контрольных работах, тестированиях, устных опросах.

Подготовка к практическим занятиям (семинарам, урокам) включает в себя следующее:

- обязательно ознакомиться с планом практического занятия (семинара, урока), в котором содержатся основные вопросы, выносимые на обсуждение, формулируются цели занятия, даются краткие методические указания по подготовке каждого вопроса;
- изучить конспекты лекций, соответствующие разделы учебников, учебных пособий, рекомендованных преподавателем;
- необходимо выучить соответствующие термины;
- нужно изучить дополнительную литературу по теме занятия, делая при этом необходимые выписки, которые понадобятся при обсуждении и выполнении заданий на практических занятиях (семинарах, уроках);
- следует записывать возникшие во время самостоятельной работы с учебниками и научной литературой вопросы, чтобы затем на практических занятиях (семинарах, уроках) получить на них ответы;
- следует обращаться за консультацией к преподавателю.

Активное участие студентов в практической работе способствует более глубокому изучению содержания изучаемой дисциплины и формированию основ профессионального мышления.

#### **Подготовка к промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация является приемом проверки степени усвоения учебного материала и лекционных занятий, качества усвоения обучающимися отдельных разделов, сформированных умений и навыков.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;

внимательно прочитать рекомендованную литературу, изучить конспекты по занятиям;

составить краткие конспекты ответов (планы ответов).