

Компонент ОПОП

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

наименование ОПОП

направленность (профиль) Энергообеспечение в Арктической

зоне РФ

Б1.В.14

шифр дисциплины

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**Дисциплины
(модуля)**

Теоретические основы нетрадиционной
и возобновляемой энергетики

Разработчик (и):

Караченцева Я.М.

ФИО

Утверждено на заседании кафедры

Строительства, энергетики и транспорта

наименование кафедры

протокол № 6 от 22.05.2026

Ст. преподаватель каф. СЭиТ

должность

Заведующий кафедрой

А.А. Челтыбашев

подпись

ФИО

ученая степень, звание

**Мурманск
2026**

Пояснительная записка

Объем дисциплины - 4 з.е.

1. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с индикаторами достижения компетенций, установленными образовательной программой

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-3. Способен участвовать в разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению в системах энергообеспечения промышленных предприятий и объектов жилищно-коммунальной сферы с оценкой их энергетической и экономической эффективности	ИД-1 _{ПК-3} . Проводит оценку энергетической, экономической и экологической эффективности теплотехнических систем. ИД-2 _{ПК-3} . Проектирует изменения схем энергообеспечения предприятий для реализации типовых энергосберегающих мероприятий. ИД-3 _{ПК-3} . Принимает участие в составлении энергетических паспортов и разработке программ энергосбережения объектов. ИД-4 _{ПК-3} . Принимает участие в обработке результатов испытаний перед вводом в эксплуатацию объектов теплоэнергетики и теплотехники.	Знать: - существующие виды нетрадиционных и возобновляемых источников энергии; - физические основы получения энергии; - принципы действия и методы расчетов аппаратов, использующих нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. Уметь: - проводить расчет элементов энергетических установок, работающих на нетрадиционных и возобновляемых источниках энергии; - оценивать возможность и способ получения электрической и тепловой энергии от нетрадиционных и возобновляемых источников энергии. Владеть: - информацией о топливно-энергетических ресурсах мира и отдельных стран; - методикой расчетов энергетической эффективности при использовании нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.

2. Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. ВВЕДЕНИЕ. Традиционные и нетрадиционные источники энергии. Общие сведения о природных источниках энергии и энергоресурсах. Традиционные энергетические ресурсы, их оценка и распределение по регионам. Актуальность использования возобновляемых источников энергии (далее - ВИЭ). Характерные особенности ВИЭ. Проблемы современной энергетики. Перспективы перехода к альтернативной энергетике. Энергосбережение и экология.

Тема 2. СТРУКТУРА ПОТРЕБЛЕНИЯ ВИЭ. Структура энергопотребления ВИЭ в мире и в России. Общая оценка состояния использования. Динамика роста

энергопотребления в мире и в России. Система государственной поддержки развития возобновляемой энергетики в зарубежных странах, Российской Федерации.

Тема 3. ВЕТРОЭНЕРГЕТИКА. Ветровая энергия и методы ее преобразования. Факторы, влияющие на скорость и направление ветра. Общие характеристики ветряных энергетических установок (ВЭУ). Классификация ветроустановок. ВЭУ с горизонтальной и вертикальной осью. Ветроэнергетические установки для производства электроэнергии и механической работы. Возможности и перспективы развития ветроэнергетики.

Тема 4. СОЛНЕЧНАЯ ЭНЕРГЕТИКА. Использование Солнца как источника тепловой энергии. Солнечная энергия и методы ее преобразования. Спектральные характеристики солнечного излучения. Влияние географических координат, ориентировки приемника излучения в пространстве, времени суток и времени года. Солнечные нагревательные системы. Типы солнечных коллекторов, их характеристики и способы повышения эффективности. Концентраторы солнечной энергии. Активные и пассивные солнечные тепловые системы. Фотопреобразование. Типы солнечных батарей, их параметры, КПД. Конструкция фотоэлементов и перспективы применения солнечных батарей. Комбинированные установки для производства тепловой и электрической энергии. Экономические и экологические аспекты использования солнечной энергии.

Тема 5. ГЕОТЕРМАЛЬНАЯ ЭНЕРГИЯ. Строение земли и изменение температуры в земной коре. Классификация геотермальных районов. Запас энергии в земной коре и методы ее использования. Использование геотермальной энергии для обогрева и получения электроэнергии. Современные ГеоТЭС и их оборудование. Проблемы, связанные с использованием геотермальной энергии.

Тема 6. ЭНЕРГИЯ МАЛЫХ РЕК. Типы и классификация малых ГЭС. Схема малой гидроэлектростанции, ее основные элементы. Экономические и экологические аспекты использования энергии малых рек.

Тема 7. ЭНЕРГИЯ ОКЕАНОВ. Энергия волн. Энергетический потенциал мирового океана и способы его освоения. Технические и экологические проблемы использования тепловой энергии океана. Использование энергии приливов. Электростанции, использующие приливной подъем воды и приливные течения.

Тема 8. БИОЭНЕРГЕТИКА. Источники биомассы. Классификация основных процессов получения биотоплива. Установки для производства тепла, пиролиза, гидрогенизации, биогаза. Методы переработки бытовых отходов. Мусоросжигательные установки.

Тема 9. ВОДОРОДНАЯ ЭНЕРГЕТИКА. История развития водородной энергетики. Технологии производства водорода. Использование водорода в энергетике.

Тема 10. ВТОРИЧНЫЕ ЭНЕРГОРЕСУРСЫ. Виды вторичных энергетических ресурсов (далее – ВЭР). Оценка экономической эффективности использования вторичных тепловых энергоресурсов. Основные направления утилизации тепловых ВЭР.

3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

- мультимедийные презентационные материалы по дисциплине (модулю) представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;
- методические указания к выполнению практических работ представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;
- методические указания к выполнению контрольной работы представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;
- методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) представлены на официальном сайте МАУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным».

4. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Является отдельным компонентом образовательной программы, разработан в

форме отдельного документа, представлен на официальном сайте МАУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным». ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля);
- задания текущего контроля;
- задания промежуточной аттестации;
- задания внутренней оценки качества образования.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы (печатные издания, электронные учебные издания и (или) ресурсы электронно-библиотечных систем)

Основная литература:

1. Баскаков, А. П. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: учеб. для вузов / А. П. Баскаков, В. А. Мунц. - Москва: Бастет, 2013. - 365, [1] с.: ил. - (Высшее профессиональное образование-бакалавриат). - Библиогр. в конце гл. - ISBN 978-5-903178-33-9: 642-33. 31 - Б 27 (количество экземпляров -25).

2. Ляшков, В. И. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: учебное пособие / В. И. Ляшков, С. Н. Кузьмин. — Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012. — 95 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/63879.html>. (дата обращения: 11.02.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Дополнительная литература:

1. Елистратов, В.В. Использование возобновляемой энергии / В.В. Елистратов; Федеральное агентство по образованию, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет. — Санкт-Петербург: Издательство Политехнического университета, 2010. — 225 с.: схем., табл., ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=362973>. (дата обращения: 11.02.2019). — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-7422-2110-4. — Текст: электронный.

2. Сибикин, Ю. Д. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: учеб. пособие / Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин. - Москва : КноРус, 2010. - 227, [1] с.: ил. - Библиогр.: с. 228. - ISBN 978-5-406-00278-0: 180-00. 31 - С 34 (количество экземпляров -1).

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

4. Удалов, С.Н. Возобновляемые источники энергии / С.Н. Удалов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Новосибирск: НГТУ, 2014. — 459 с.: табл., граф., ил. — (Учебники НГТУ). — Режим доступа: по подписке. — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436051>. — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-7782-2467-4. — Текст: электронный.// Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/47686.html>. (дата обращения: 11.02.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

6. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Электронно-библиотечная система "Лань" <http://e.lanbook.com/c> компьютеров МАУ, подключенных к сети.

2. Электронно-библиотечная система "IPRbooks" <http://iprbookshop.ru>

3. Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека онлайн" <http://biblioclub.ru/>.

4. Электронная библиотека МАУ.

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.2009 (договор 32/224 от 14.07.2009г.)
2. Офисный пакет Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN, № 47233444 от 30.07.2010 (договор №32/285 от 27.07.2010)
3. Система оптического распознавания текста ABBYY FineReader Corporate 9.0 (сетевая версия), 2009 год (договор ЛЦ-080000510 от 28 апреля 2009 г.)

8. Обеспечение освоения дисциплины лиц с инвалидностью и ОВЗ

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) представлено в приложении к ОПОП «Материально-технические условия реализации образовательной программы» и включает:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде МАУ.

Возможна замена оборудования виртуальными аналогами.

10. Распределение трудоемкости по видам учебной деятельности

Таблица 1 - Распределение трудоемкости

Вид учебной деятельности	Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по формам обучения				
	Очная		Заочная		
	Семестр	Всего часов	Курс		Всего часов
	4		2	2	
			Сессия 1	Сессия 2	
Лекции	20	20	4	2	6
Практические занятия	24	24	-	8	8
Лабораторные работы	-	-	-	-	-
Самостоятельная работа	64	64	68	53	121
Подготовка к промежуточной аттестации	36	36	-	9	9
Всего часов по дисциплине / из них в форме практической подготовки	144	144	72	72	144
	-	-	-	-	-
Формы промежуточной аттестации и текущего контроля					
Экзамен	+	+	-	+	+
Зачет/зачет с оценкой	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
Курсовая работа (проект)	-	-	-	-	-
Количество расчетно-графических работ	-	-	-	-	-
Количество контрольных работ	1	1	-	1	1

Таблица 2 - Перечень практических занятий по формам обучения

№ п/п	Темы практических занятий
1	2
	Очная форма
1	Изучение принципа действия и конструктивных элементов ВЭУ.
2	Расчет ветроэнергетических установок.
3	Пассивные системы солнечного отопления.
4	Активные системы солнечного отопления.
5	Геотермальные системы отопления. Расчет, примеры применения в Мурманской области.
6	Расчет и устройство теплоаккумулятора солнечного коллектора.
7	Изучение принципа действия и конструктивных элементов малых ГЭС.

8	Переработка растительных отходов.
9	Мусоросжигательные установки.
10	Расчёт биогазовой установки.
11	Водородная энергетика
12	Вторичные энергоресурсы
	Заочная форма
1	Расчет ветроэнергетических установок.
2	Активные системы солнечного отопления.
3	Геотермальные системы отопления. Расчет, примеры применения в Мурманской области.
4	Вторичные энергоресурсы