МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Арктический государственный агротехнологический университет»

Кафедра Энергообеспечение в АПК

Регистрационный номер №07-10/23-42

НЕТРАДИЦИОННЫЕ И ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Закреплена за кафедрой	**Энергообеспечение в АПК**
Учебный план	b130301_23_1_TT.plx.plx 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость/зет	3 ЗЕТ

Часов по учебному плану	180	Виды контроля в семестрах:	
в том числе:		экзамены 3	
аудиторные занятия	151		
самостоятельная работа	18		
часов на контроль	9		

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 28.02.2018 г. № 143

Составлена на основании учебного плана 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утвержденного ученым советом вуза от 10.04.2023г. протокол №6.

Разработчик (и) РПД: к.с-х.н., доцент, Филатов Александр Семенович
степень, звание, фамилия, имя, отчество

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры ЭО в АПК

Зав. кафедрой _____ / Яковлева В.Д. /
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол заседания кафедры № 14 от «17» мая 2023 г.

Зав. профилирующей кафедрой _____ /Яковлева В.Д./
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол заседания кафедры № 14 от «17» мая 2023 г.

Председатель МК факультета _____ /Парникова Т.А./
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол заседания МК факультета № 5 от «19» мая 2023 г.

Декан факультета _____ /Александров Н.П./
подпись фамилия, имя, отчество

«23» мая 2023 г.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК
__ _____ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
Энергообеспечение в АПК

Протокол от __ _____ 2024 г. № __
Зав. кафедрой Яковлева В.Д.

Председатель МК
__ _____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Энергообеспечение в АПК

Протокол от __ _____ 2025 г. № __
Зав. кафедрой Яковлева В.Д.

Председатель МК
__ _____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Энергообеспечение в АПК

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Зав. кафедрой Яковлева В.Д.

Председатель МК
__ _____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
Энергообеспечение в АПК

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой Яковлева В.Д.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель дисциплины Б1.В.11 «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» – формирование у обучающихся системы компетенций по усвоению процессов, машин и оборудования, базирующихся на нетрадиционных источниках энергии, применительно к конкретным условиям работы для решения профессиональных задач по эффективному их Задачи дисциплины: изучение основных направлений и мировых тенденций при создании новых технических решений по нетрадиционнымэнергоисточникам; теоретическое обоснование нетрадиционных энергетических процессов, выполнение необходимых технологических расчётов; формирование способности к профессиональной эксплуатации нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.

2.ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ПК-1. Способен к разработке технологических схем теплоэнергетического производства	
ИД-1 ПК-1: Демонстрирует знания номенклатуры оборудования систем теплоснабжения, тепловых сетей	
Знать:	
Уровень 1	номенклатуру основного оборудования систем теплоснабжения, тепловых сетей, принципиальные схемы их устройства, основные технические характеристики
Уровень 2	номенклатуру оборудования систем теплоснабжения, тепловых сетей, их устройство, технические характеристики
Уровень 3	номенклатуру оборудования систем теплоснабжения, тепловых сетей, их устройство, технические характеристики, способы применения высокотехнологического оборудования
Уметь:	
Уровень 1	определять типы основного оборудования систем теплоснабжения, тепловых сетей, их условные обозначения на схемах
Уровень 2	определять типы оборудования систем теплоснабжения, тепловых сетей, их условные обозначения на схемах
Уровень 3	Определять типы оборудования систем теплоснабжения, тепловых сетей, возможность их замещения на высокотехнологичные аналоги, условные обозначения на схемах
Владеть:	
Уровень 1	навыками определения характеристик простейших технологических схем теплоэнергетического производства
Уровень 2	навыками определения характеристик технологических схем теплоэнергетического производства
Уровень 3	навыками определения характеристик сложных технологических схем теплоэнергетического производства
ИД-2 ПК-1: Определяет эффективность технологических схем теплоэнергетического производства	
Знать:	
Уровень 1	основные методы сравнительного анализа технологических схем теплоэнергетического производства и систем теплоснабжения
Уровень 2	методы сравнительного анализа технологических схем теплоэнергетического производства и систем теплоснабжения
Уровень 3	методы сравнительного анализа технологических схем теплоэнергетического производства и систем теплоснабжения на основе применения цифровых технологий
Уметь:	
Уровень 1	производить расчет эффективности работы основного оборудования систем теплоснабжения, надежности технических систем
Уровень 2	производить расчет эффективности работы оборудования систем теплоснабжения, надежности технических систем
Уровень 3	производить расчет эффективности работы оборудования систем теплоснабжения, надежности технических систем с применением цифровых технологий
Владеть:	
Уровень 1	аналитическими навыками исследования простейших технологических схем теплоэнергетического производства
Уровень 2	аналитическими навыками исследования технологических схем теплоэнергетического производства
Уровень 3	аналитическими навыками исследования сложных схем технологических теплоэнергетического производства
ИД-3 ПК-1: Определяет технологическую последовательность теплоэнергетического производства	
Знать:	
Уровень 1	общую технологию теплоэнергетического производства, основные виды и типы технологических схем
Уровень 2	технологию теплоэнергетического производства, виды и типы технологических схем
Уровень 3	технологию современного теплоэнергетического производства, виды и типы сложных технологических схем
Уметь:	

Уровень 1	осуществлять подбор основного оборудования технологических схем теплоэнергетического производства
Уровень 2	осуществлять подбор оборудования технологических схем теплоэнергетического производства
Уровень 3	осуществлять подбор оборудования сложных технологических схем теплоэнергетического производства
Владеть:	
Уровень 1	навыками проектирования простейших технологических схем теплоэнергетического производства
Уровень 2	навыками проектирования технологических схем теплоэнергетического производства
Уровень 3	навыками проектирования сложных технологических схем теплоэнергетического производства с применением цифровых технологий
ПК-3 Готов к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на объектах теплоэнергетики	
ИД-1 ПК-3: Демонстрирует знания содержания нормативно-правовых документов по энерго- и ресурсосбережению на объектах теплоэнергетики	
Знать:	
Уровень 1	правила и требования энерго- и ресурсосбережения на объектах теплоэнергетики
Уровень 2	правила и требования энерго- и ресурсосбережения на объектах теплоэнергетики
Уровень 3	правила и требования энерго- и ресурсосбережения на объектах теплоэнергетики
Уметь:	
Уровень 1	Анализировать состояние проблем по энерго- и ресурсосбережению на объектах теплоэнергетики
Уровень 2	Анализировать состояние проблем по энерго- и ресурсосбережению на объектах теплоэнергетики
Уровень 3	Анализировать состояние проблем по энерго- и ресурсосбережению на объектах теплоэнергетики
Владеть:	
Уровень 1	навыками проверки соответствия требованиям нормативно-правовых документов по энерго- и ресурсосбережению на объектах теплоэнергетики
Уровень 2	навыками проверки соответствия требованиям нормативно-правовых документов по энерго- и ресурсосбережению на объектах теплоэнергетики
Уровень 3	навыками проверки соответствия требованиям нормативно-правовых документов по энерго- и ресурсосбережению на объектах теплоэнергетики
ИД-2 ПК-3: Выбирает типовые методы и способы выполнения профессиональных задач по энерго и	
Знать:	
Уровень 1	типовые методы и способы выполнения профессиональных задач по энерго- и ресурсосбережению
Уровень 2	типовые методы и способы выполнения профессиональных задач по энерго- и ресурсосбережению
Уровень 3	типовые методы и способы выполнения профессиональных задач по энерго- и ресурсосбережению
Уметь:	
Уровень 1	определять методы и способы выполнения профессиональных задач по энерго- и ресурсосбережению
Уровень 2	определять методы и способы выполнения профессиональных задач по энерго- и ресурсосбережению
Уровень 3	определять методы и способы выполнения профессиональных задач по энерго- и ресурсосбережению
Владеть:	
Уровень 1	навыками выполнения простых профессиональных задач по энерго- и ресурсосбережению
Уровень 2	навыками выполнения профессиональных задач по энерго- и ресурсосбережению
Уровень 3	навыками выполнения сложных профессиональных задач по энерго- и ресурсосбережению
ИД-3 ПК-3: Определяет эффективность проводимых организационно-технических мероприятий по энерго и ресурсосбережению на объектах теплоэнергетики	
Знать:	
Уровень 1	основные виды организационно-технических мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на объектах теплоэнергетики
Уровень 2	виды организационно-технических мероприятий по энерго и ресурсосбережению на объектах теплоэнергетики
Уровень 3	виды организационно-технических мероприятий по энерго и ресурсосбережению на объектах теплоэнергетики
Уметь:	
Уровень 1	анализировать эффективность проводимых общих организационно-технических мероприятий по энерго- и ресурсосбережению
Уровень 2	анализировать эффективность проводимых организационно-технических мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на производственном участке
Уровень 3	анализировать эффективность проводимых организационно-технических мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на предприятии
Владеть:	
Уровень 1	навыками оценки эффективности проводимых организационно-технических мероприятий по энерго- и ресурсосбережению

Уровень 2	навыками оценки эффективности проводимых организационно-технических мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на производственном участке
Уровень 3	навыками оценки эффективности проводимых организационно-технических мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на предприятии
ПК-4: Способен планировать, организовывать и управлять процессом эксплуатации котлов, трубопроводов и оборудования тепловых сетей	
ИД-1 ПК-4: применяет требования нормативных документов по эксплуатации оборудования и сооружений тепловых сетей, котлового оборудования, основы менеджмента энергетического производства в профессиональной	
Знать:	
Уровень 1	правила технической эксплуатации основного теплоэнергетического оборудования, типовых тепловых
Уровень 2	правила технической эксплуатации основного теплоэнергетического оборудования, типовых тепловых
Уровень 3	правила технической эксплуатации основного теплоэнергетического оборудования, типовых тепловых
Уметь:	
Уровень 1	Анализировать состояние теплоэнергетического производства по соблюдению требований и правил
Уровень 2	Анализировать состояние теплоэнергетического производства по соблюдению требований и правил
Уровень 3	Анализировать состояние теплоэнергетического производства по соблюдению требований и правил
Владеть:	
Уровень 1	Навыки технической эксплуатации теплоэнергетического оборудования, тепловых энергоустановок, тепловых сетей, котлового оборудования
Уровень 2	Навыки технической эксплуатации теплоэнергетического оборудования, тепловых энергоустановок, тепловых сетей, котлового оборудования
Уровень 3	Навыки технической эксплуатации теплоэнергетического оборудования, тепловых энергоустановок, тепловых сетей, котлового оборудования
ИД-2 ПК-4: разрабатывает инструкции с учетом специфики производства по эксплуатации оборудования, планы-графики проведения работ по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту оборудования	
Знать:	
Уровень 1	виды и типы технологических карт монтажа, регулировки, наладки и ремонта основного
Уровень 2	виды и типы технологических карт монтажа, регулировки, наладки и ремонта основного
Уровень 3	виды и типы технологических карт монтажа, регулировки, наладки и ремонта основного
Уметь:	
Уровень 1	осуществлять выбор методов монтажа, регулировки, наладки и ремонта и применять их при выполнении поставленной производственной задачи
Уровень 2	осуществлять выбор методов монтажа, регулировки, наладки и ремонта и применять их при выполнении поставленной производственной задачи
Уровень 3	осуществлять выбор методов монтажа, регулировки, наладки и ремонта и применять их при выполнении поставленной производственной задачи
Владеть:	
Уровень 1	Навыками разработки технологических карт монтажа, регулировки, наладки и ремонта типового теплоэнергетического оборудования
Уровень 2	Навыками разработки технологических карт монтажа, регулировки, наладки и ремонта типового теплоэнергетического оборудования
Уровень 3	Навыками разработки технологических карт монтажа, регулировки, наладки и ремонта типового теплоэнергетического оборудования
ИД-3 ПК-4: Разрабатывает проекты текущих и перспективных планов работы, владеет методами управления трудовым коллективом в процессе выполнения производственных задач	
Знать:	
Уровень 1	виды и типы технологических карт монтажа, регулировки, наладки и ремонта теплоэнергетического оборудования, требования к их составлению
Уровень 2	виды и типы технологических карт монтажа, регулировки, наладки и ремонта теплоэнергетического оборудования, требования к их составлению
Уровень 3	виды и типы технологических карт монтажа, регулировки, наладки и ремонта теплоэнергетического оборудования, требования к их составлению
Уметь:	
Уровень 1	осуществлять выбор методов монтажа, регулировки, наладки и ремонта и применять их при выполнении комплекса производственных задач
Уровень 2	осуществлять выбор методов монтажа, регулировки, наладки и ремонта и применять их при выполнении комплекса производственных задач
Уровень 3	осуществлять выбор методов монтажа, регулировки, наладки и ремонта и применять их при выполнении комплекса производственных задач
Владеть:	

Уровень 1	Навыками разработки технологических карт монтажа, регулировки, наладки и ремонта теплоэнергетического оборудования
Уровень 2	Навыками разработки технологических карт монтажа, регулировки, наладки и ремонта теплоэнергетического оборудования
Уровень 3	Навыками разработки технологических карт монтажа, регулировки, наладки и ремонта теплоэнергетического оборудования

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

2.1	**Знать:**
2.1.1	основы гидрогазодинамики для расчетов теплотехнических установок и систем;
2.1.2	основы термодинамики для расчетов термодинамических процессов, циклов и их показателей;
2.1.3	нормативы по энерго- и ресурсосбережению на ОПД;
2.1.4	состояние и перспективы развития нетрадиционных и возобновляемых источников энергии; физические основы преобразования солнечной и др. видов энергии в тепловую и электрическую; основные нетрадиционные источники энергии, их энергетический потенциал, принципы и методы практического использования
2.2	**Уметь:**
2.2.1	определять основные физические свойства жидкостей и газов;
2.2.2	анализировать циклы паротурбинных установок; тепловой и энергетический балансы паротурбинной установки; газовые циклы; схемы, циклы и термический к.п.д. двигателей и холодильных установок;
2.2.3	определять величины капитальных вложений при строительстве нового или реконструкции и модернизации действующего объекта энергоснабжения; производить конструктивные и поверочные расчеты систем энергоснабжения на базе нетрадиционных и возобновляемых источников энергии; разрабатывать схемы технологических процессов; рассчитывать тепловые схемы объектов с нетрадиционными источниками энергии.
2.3	**Владеть:**
2.3.1	методами теоретического и экспериментального исследования в области нетрадиционной и возобновляемой энергетики; современными методами и технологиями экономической оценки эффективности рассматриваемых технических решений в области теплоэнергетики; проблематикой применения нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
3.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
3.1.1	Производственная (технологическая практика)
3.1.2	Введение в специальность
3.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
3.2.1	Энергосбережение в теплоэнергетике
3.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
3.2.3	Преддипломная практика
3.2.4	Энергетические обследования предприятий

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	**3**		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	6	6	6	6
Лабораторные	6	6	6	6
Практические	6	6	6	6
Консультации	2	2	2	2
Итого ауд.	18	18	18	18
Контактнаяработа	20	20	20	20
Сам.работа	151	151	151	151
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	180	180	180	180

Общая трудоемкость дисциплины (з.е.) **5 ЗЕТ**

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)							
Код занятия	**Наименование разделов и тем /вид занятия/**	**Курс**	**Часов**	**Компетен-ции**	**Литература**	**Инте ракт.**	**Примечание**
	Раздел 1.Традиционные и нетрадиционные источники энергии						
1.1	Цель и задачи дисциплины. Место дисциплины в структуре образовательной программы. Планируемые результаты освоения дисциплины. Традиционные и нетрадиционные источники энергии.. /Лек/	3	1	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4		
1.2	Практические занятия по разделу /Пр/	3	1	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4		
1.3	Лабораторные работы /Лаб/	3	1	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4		
1.4	Работа с рекомендованными источниками. Подготовка к тестированию. Подготовка к практическому занятию. Подготовка к дискуссии. Подготовка реферата. Рекомендуемая литература /Ср/	3	21	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4		
	Раздел 2.Преобразование солнечной энергии						
2.1	Физические основы процессов преобразования солнечной энергии. Промышленное и хозяйственное использование солнечной энергии для получения тепла. Нагревание воды и воздуха. Типы коллекторов, принцип их действия и методы расчѐта. Пассивные и активные отопительные системы. /Лек/	3	1	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4		
2.2	Практические занятия по разделу /Пр/	3	1	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4		

2.3	Лабораторные работы /Лаб/	3	1	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4		
2.4	Работа с рекомендованными источниками. Подготовка к тестированию. Подготовка к практическому занятию. Подготовка к дискуссии. Подготовка реферата. Рекомендуемая литература /Ср/	3	21	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4		
	Раздел 3.Энергия ветра и возможности ее использования						
3.1	Потенциал энергии ветра и возможности его использования. Ветровой кадастр России. Общие характеристики ветроэнергетических установок (ВЭУ).. /Лек/	3	1	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4		
3.2	Практические занятия по разделу /Пр/	3	1	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4		
3.3	Лабораторные работы /Лаб/	3	1	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4		
3.4	Расчѐт идеального и реального ветряка. Типы ВЭУ. Оптимальный режим работы ветроколеса. Ветроэлектростанции. Экономика и экология ветроэнергетики /Ср/	3	21	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4		
	Раздел 4.Источники геотермального тепла и использование термальной энергии						
4.1	Тепловой режим земной коры. Источники геотермального тепла. Классификация геотермальных районов. Методы и способы использования геотермального тепла для выработки электроэнергии и в системах теплоснабжения.. /Лек/	3	1	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4		

4.2	Практические занятия по разделу /Пр/	3	1	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4		
4.3	Лабораторные работы /Лаб/	3	1	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4		
4.4	Комплексное использование геотермальных ресурсов. Геотермальные электростанции (ГеоЭС) России. Экологические проблемы геотермальной энергетики /Ср/	3	21	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4		
	Раздел 5.Гидроэнергетика						
5.1	Энергия малых рек. Работа водяного потока. Схемы концентрации напора. Идеальная и реальная мощность гидротурбин. Активные и реактивные турбины. Схема малой ГЭС и еѐ основные элементы. Гидравлический таран. Малые ГЭС в России. Экономика и экология малых ГЭС. Энергетические ресурсы океана. Баланс возобновляемой энергии океана. /Лек/	3	1	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4		
5.2	Практические занятия по разделу /Пр/	3	1	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4		
5.3	Лабораторные работы /Лаб/	3	1	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4		

5.4	Основы преобразования энергии волн. Преобразователи энергии волн. Общие сведения об использовании энергии приливов. Мощность приливных течений и приливного подъема воды. Использование энергии океанских течений. Ресурсы тепловой энергии океана. Схема океанической тепловой электростанции (ОТЭС), работающей по замкнутому циклу. Схема ОТЭС, работающей по открытому циклу. Использование перепада температур океан-атмосфера. Прямое преобразование тепловой энергии. /Ср/	3	21	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4		
	Раздел 6.Биоэнергетика						
6.1	Фотосинтез. Биомасса. Биотопливо. Классификация процессов производства биотоплива. Газификация и газогенераторы. Анаэробное сбраживание. Расчѐтбиогазогенераторов. Производство биотоплива для энергетических целей. Энергетические фермы. Биоэнергетические установки (БЭУ). БиоТЭЦ. Биоэнергетические комплексы (БЭК). Автономные теплоэнергетическте комплексы (АТК). /Лек/	3	0,5	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4		
6.2	Практические занятия по разделу /Пр/	3	0,5	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4		
6.3	Лабораторные работы /Лаб/	3	0,5	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4		
6.4	Технологии обезвреживания твѐрдых бытовых и промышленных отходов (ТБПО): складирование на полигонах, сжигание с утилизацией тепла, компостирование, глубокая высокотемпературная переработка (пиролиз) в высокотемпературных шахтно-доменных печах, комплексная переработка. Экология биоэнергетики. Состояние и перспективы биоэнергетики за рубежом и в России. Классификация вторичных энергоресурсов (ВЭР): топливные, тепловые, избыточного давления. Энергетический потенциал ВЭР в России. Экономическая эффективность	3	23	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4		
	Раздел 7.Перспективы развития новых видов топлива и ВИЭ						

7.1	Практические занятия по разделу /Пр/	3	0,5	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4		
7.2	Новые виды жидкого и газообразного топлива. Водородная энергетика и производство водорода в России. Отрасль энергетики, основанная на использовании водорода в качестве средства для аккумулирования, транспортировки и потребления энергии, людьми, транспортной инфраструктурой и различными производственными направлениями.. /Лек/	3	0,5	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4		
7.3	Лабораторные работы /Лаб/	3	0,5	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4		
7.4	Преимущества водородной энергетики. Аккумулирование и транспортировка водорода. Перспективы развития ВИЭ /Ср/	3	21	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4		
7.5	Консультация /Конс/	3	2	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4		
7.6	Экзамен/Э/	3	2	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4		

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Система контроля за ходом и качеством усвоения студентами содержания данной дисциплины включает следующие виды:

Текущий контроль – проводится систематически с целью установления уровня овладения студентами учебного материала в течение семестра. К формам текущего контроля относятся: опрос, тестирование (Т). Контрольная работа учебным планом по заочной форме не предусмотрена.

Выполнение этих работ является обязательным для всех студентов, а результаты являются основанием для выставления оценок (баллов) текущего контроля.

Промежуточный контроль – оценка уровня освоения материала по самостоятельным разделам дисциплины. Проводится в заранее определенные сроки. Проводится два промежуточных контроля в семестр. В качестве форм контроля применяют самостоятельное выполнение студентами домашних заданий с отчетом (защитой), тестирование по материалам дисциплины.

Итоговый контроль – оценка уровня освоения дисциплины по окончании ее изучения в форме экзамена.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине включает в себя:

- Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- Описание показателей и критериев оценивания компетенций на этапе изучения дисциплины, описание шкал оценивания

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;

- Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Фонд оценочных средств прилагается к рабочей программе дисциплины как приложение.

Фонд оценочных средств (ФОС) - комплекты методических и оценочных материалов, методик и процедур, предназначенных для определения соответствия или несоответствия уровня достижений обучающихся планируемым результатам обучения. ФОС должны соответствовать ФГОС и ООП, целям и задачам обучения, предметной области, быть достижимыми, исполнимыми, включать полноту представления материалов.

При составлении ФОС для каждого результата обучения по дисциплине, модулю, практике необходимо определить этапы формирования компетенций, формы контроля, показатели и критерии оценивания сформированности компетенции на различных этапах ее формирования, шкалы и процедуры оценивания.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Земсков В. И.	Возобновляемые источники энергии в АПК: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань; https://e.lanbook.com/book/211574
Л1.2	Стребков Д. С., Тверьянович Э. В.	Солнечные электростанции: концентраторы солнечного излучения: учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт; Режим доступа: https://urait.ru/bcode/492266, 2022
Л1.3	Быстрицкий Г. Ф., Гасангаджиев Г. Г., Кожиченков В. С.	Общая энергетика. Основное оборудование: учебник для вузов	Москва: Юрайт; Режим доступа: https://urait.ru/bcode/490895, 2022

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Электронная - библиотечная системе издательства «Лань»: http//e.lanbook.com.
Э2	Электронный ресурс издательства «ЮРАЙТ» https://urait.ru/
Э3	Научная электронная библиотека Elibrary.ru.
Э4	Электронно-образовательная среда Moodlehttps://sdo.agatu.ru/

7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Kaspersky Endpoint Security for Business
7.3.1.2	AdobeReader
7.3.1.3	Windows 7
7.3.1.4	MicrosoftOffice 2016
7.3.1.5	Calculate Linux, GNU General Public License;
7.3.1.6	Libreoffice Открытое лицензионное соглашение GNUGeneralPublicLicense

7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	федеральный портал Российское образование - https://www.edu.ru/
7.3.2.2	справочно-правовая система Консультант Плюс - http://consultant.ru
7.3.2.3	Информационно-правовая система Гарант - http://www.garant.ru/

8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Ауд. №1.407 Учебная аудитория.

Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля промежуточной аттестации.

Оборудование и технические средства обучения:

Комплект учебно-лабораторного оборудования «Электротехника и основы электроники» /производитель ООО «Производственное объединение «Зарница» г. Казань, 2018 г.в./(модули:USB-осциллограф Автотрансформатор; Источник питания; Функциональный генератор; Измеритель мощности; Измерительные приборы; Мультиметры; Цифровая техника; Операционный усилитель. Транзисторы; Миллиамперметры; Однофазный трансформатор; Модуль силовой; Цепи коммутации и управления: диоды, резисторы, конденсаторы; Реактивные элементы; Активная нагрузка, Персональный компьютер (ноутбук НоутбукLenovoB50-10, W10); Электромашинный агрегат и пр.) – 1 комплект;

Комплект учебно-лабораторного оборудования «Элементы автоматики» (ЭА-СР) /производитель ООО «Производственное объединение «Зарница» г. Казань, 2021 г.в./ (модули:Автоматические выключатели дифференциального тока; Имитатор утечки тока; Контактор; Мультиметр; Шина нулевая ШНК4х7; Источник питания; Пост управления) – 1 комплект;

Стенды демонстрационные настенные по электротехнике: соединение счетчиков; соединение пускателей; синхронные двигатели; однофазный выпрямитель; защитное заземление; условные обозначения на шкалах электроизмерительных приборов.

Проектор NECV260X с экраном на штативе – 1 шт.

Ноутбук, экран

Учебная мебель: Стол преподавательский, стол учебный 3-х местный – 20 шт., стулья - 60шт., доска 3-х элементная, доска передвижная 2-х сторонняя, трибуна для выступления– 1 шт.

Программноеобеспечение:

Calculate Linux, GNU General Public License;

LibreofficeОткрытоелицензионноесоглашениеGNUGeneralPublicLicense

Ауд. № 2.114 Мультимедийный зал научной библиотеки с выходом в интернет. Помещение для выполнения самостоятельной работы и курсового проектирования.

Оборудование:

ПК Системный блок Corequad q6600, 4gb ram, 160gb; монитор benq g900wa;

ПК Системный блок Deponeon core2duo e8300, 2gb ram, hdd 160gb; монитор lg w1934s;

Тонкий клиент Eltex tc-50;

Учебная мебель:

Компьютерные столы;

Стулья ученические;

Программное обеспечение:

Calculate Linux, GNU General Public License;

LibreofficeОткрытоелицензионноесоглашениеGNUGeneralPublicLicense

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания к выполнению самостоятельных работ по учебной дисциплине «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» предназначены для выполнения самостоятельной работы в рамках реализуемых основных образовательных программ, соответствующих требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования.

Методические указания к выполнению лабораторных работ по учебной дисциплине«Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» предназначены для выполнения контрольной работы в рамках реализуемых основных образовательных программ, соответствующих требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования.

. Методические указания к выполнению практических работ по учебной дисциплине«Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» предназначены для выполнения контрольной работы в рамках реализуемых основных образовательных программ, соответствующих требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования

10. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ СТУДЕНТОВ-ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

10.1.Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

10.2.Методические рекомендации (указания) по выполнению лабораторных (практических) работ.

10.3.Методические рекомендации (указания) по выполнению контрольных работ.

10.4.Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы студентов.