

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Арктический государственный агротехнологический университет»

Кафедра Энергообеспечение в АПК

№ 07-10/4-30

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УМР

 М.Н. Халдеева

16.04. 2021 г.

Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Энергообеспечение в АПК**
Учебный план b130301_20_123_ТТ(z).plx.plx
13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Квалификация **Бакалавр**
Форма обучения **заочная**
Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 180
в том числе:
аудиторные занятия 18
самостоятельная работа 151
часов на контроль 9

Виды контроля на курсах:
экзамены 3

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3		Итого	
	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	28	18	18
Контактная работа	20	20	20	20
Сам. работа	151	151	151	151
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	180	180	180	180

Рабочая программа дисциплины

Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 143)

составлена на основании учебного плана:

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

утвержденного учёным советом вуза от 18.02.2020 протокол № 38.

Разработчик (и) РПД:

Кандидат сельскохозяйственных наук, доц, Филатов Александр Семенович



Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Энергообеспечение в АПК



Протокол от 17.03 2021 г. № 5-1

Срок действия программы: уч.г.



Зав. кафедрой Филатов А.С.



Руководитель направления:

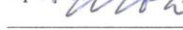

 / 

Зав. профилирующей кафедры

 / 

Протокол заседания кафедры от 17.03 2021 г. № 5-1

Председатель МК факультета

 / 

Протокол заседания МК факультета от 24.03 2021 г. № 3

Председатель УМС ФГБОУ ВО Арктический ГАТУ

 / 

Протокол заседания УМС от 24.03 2021 г. № 3

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК Гоголева Ирина Васильевна 
26.08.2021 г. №8

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры
Энергообеспечение в АПК

Протокол от 28.06.2021 г. № 16
Зав. кафедрой Филатов Александр Семенович



Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК Гоголева Ирина Васильевна 
07.04.2022 г. №4

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры
Энергообеспечение в АПК

Протокол от 05.04.2022 г. № 20-1
Зав. кафедрой Филатов Александр Семенович



Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК Парникова Татьяна Алексеевна 
19.05.2023 г. №5

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры
Энергообеспечение в АПК

Протокол от 17.05.2023 г. № 14
И.о. зав. кафедрой Яковлева Валентина Дмитриевна



1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель дисциплины Б1.В.06 «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 использованию.

Задачи дисциплины: изучение основных направлений и мировых тенденций при создании новых технических решений по нетрадиционным энергоисточникам; 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, тепловых сетей и систем теплоснабжения

ИД-1 ПК-1: Использует номенклатуру оборудования систем теплоснабжения, тепловых сетей, их устройство, технические характеристики, условные обозначения на схемах, методы монтажа, регулировки, наладки и ремонта

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: Проводит анализ и осуществляет подбор оборудования технологических схем теплоэнергетического производства и систем теплоснабжения, графически представляет информацию разрабатываемых технологических схем

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: Выполняет проекты различных технологических схем, разработки технологических карт монтажа, регулировки, наладки и ремонта теплоэнергетического оборудования

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 в обработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на объектах теплоэнергетики	
ИД-1 ПК-3: Использует нормативы 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 энергосбережению, оценивает их качество	
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: Анализирует эффективность проводимых организационно-технических мероприятий по энергосбережению на трубопроводах и оборудовании тепловых сетей	
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

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	
	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
Контактная работа	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	Компетенции	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	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	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	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	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 расчёта. 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	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	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	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	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	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	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	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4		
3.4	Расчёт 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	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	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	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	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	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 её 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	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	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	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	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. Расчётбиогазогенераторов. Производство биотоплива для энергетических целей. Энергетические фермы. Биоэнергетические установки (БЭУ). БиоТЭЦ. Биоэнергетические комплексы (БЭК). Автономные теплоэнергетические комплексы (АТК). /Лек/	3	0,5	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3	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	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	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4		

6.4	Технологии обезвреживания твёрдых 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	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	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	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	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4		
7.4	Преимущества водородной энергетика. 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	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	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	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 прилагается к ОПОП ВО 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 система издательства «Лань»: http://e.lanbook.com .
Э2	Электронный ресурс издательства «ЮРАЙТ» https://urait.ru/
Э3	Научная электронная библиотека Elibrary.ru.
Э4	Электронно-образовательная среда Moodle https://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.

Программнообеспечение:

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; мониторbenq 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.

ё

. 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

Доступность зданий образовательных организаций и безопасного в них нахождения. На территории вуза обеспечен доступ к зданиям и сооружениям, выделены места для парковки автотранспортных средств инвалидов.

В вузе продолжается работа по созданию без барьерной среды и повышению уровня доступности зданий и сооружений потребностям следующих категорий инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья:

- с нарушением зрения;
- с нарушением слуха;
- с ограничением двигательных функций.

В общем случае в стандартной аудитории места за первыми столами в ряду у окна и в среднем ряду предлагаются студентам с нарушениями зрения и слуха, а для обучаемых, передвигающихся в кресле-коляске, предусмотрены первый стол в ряду у дверного проема с увеличенной шириной проходов между рядами столов, с учетом подъезда и разворота кресла-коляски.

Для обучающихся лиц с нарушением зрения предоставляются: видеоувеличитель-монокюль для просмотра LevenhukWise 8x25, электронный ручной видеоувеличитель видео оптик "wu-tv", возможно также использование собственных увеличивающих устройств;

Для обучающихся лиц с нарушением слуха предоставляются: аудитории со звукоусиливающей аппаратурой (колонки, микрофон), компьютерная техника в оборудованных классах, учебные аудитории с мультимедийной системой с проектором, аудиторий с интерактивными досками в аудиториях.

Для обучающихся лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата предоставляются: система дистанционного обучения Moodle, учебные пособия, методические указания в печатной форме, учебные пособия, методические указания в форме электронного документа.

В главном учебном корпусе, главном учебно-лабораторном корпусе и учебно-физкультурном корпусе имеются пандусы с кнопкой вызова в соответствии требованиями мобильности инвалидов и лиц с ОВЗ. Главный учебно-лабораторный корпус оборудован лифтом.

В главном учебном корпусе имеется гусеничный мобильный лестничный подъемник БК С100, облегчающие передвижение и процесс обучения инвалидов и соответствует европейским директивам. По просьбе студентов, передвигающихся в кресле-коляске возможно составление расписания занятий таким образом, чтобы обеспечить минимум передвижений по академии – на одном этаже, в одном крыле и т.д.

Направляющие тактильные напольные плитки располагаются в коридорах для обозначения инвалидам по зрению направления движения, а также для предупреждения их о возможных опасностях на пути следования.

Контрастная маркировка позволяет слабовидящим получать информацию о доступности для них объектов, изображенных на знаках общественного назначения и наличии препятствия.

Во всех учебных корпусах общественные уборные переоборудованы для всех категорий инвалидов и лиц с ОВЗ, с кнопкой вызова с выходом на дежурного вахтера.

Адаптация образовательных программ и учебно-методического обеспечения образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья. Исходя из конкретной ситуации и индивидуальных потребностей обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается: возможность включения в вариативную часть образовательной программы специализированных адаптационных дисциплин (модулей); приобретение печатных и электронных образовательных ресурсов, адаптированных к ограничениям здоровья обучающихся инвалидов; определение мест прохождения практик с учетом требований их доступности для лиц с ограниченными возможностями здоровья; проведение текущей и итоговой аттестации с учетом особенностей нозологий инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья; разработка при необходимости индивидуальных учебных планов и индивидуальных графиков обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья учебно- методическим отделом.

Во время проведения занятий в группах, где обучаются инвалиды и обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья, возможно применение звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных и других средств для повышения уровня восприятия учебной информации обучающимися с различными нарушениями.

Во время проведения занятий в группах, где обучаются инвалиды и обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья, возможно применение звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных и других средств для повышения уровня восприятия учебной информации обучающимися с различными нарушениями.

Форма проведения текущей и итоговой аттестации для студентов-инвалидов может быть установлена с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.), при необходимости студенту-инвалиду может быть предоставлено дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.

В университете имеется <http://sdo.agatu.ru/> - системы Moodle (модульная объектно-ориентированная динамическая учебная среда) виртуальной обучающей среды, свободная система управления обучением, ориентированная, прежде всего на организацию взаимодействия между преподавателем и студентами, а так же поддержки очного обучения.

Веб-портфолио располагается на информационном портале университета <http://stud.agatu.ru/>, который позволяет не только собирать, систематизировать, красочно оформлять, хранить и представлять коллекции работ зарегистрированного пользователя (артефакты), но и реализовать при этом возможности социальной сети. Интерактивность веб-портфолио обеспечивается возможностью обмена сообщениями, комментариями между пользователями сети, ведением блогов и записей. Посредством данных ресурсов студент имеет возможность самостоятельно изучать размещенные на сайте университета курсы учебных дисциплин, (лекции, примеры решения задач, задания для практических, контрольных и курсовых работ, образцы выполнения заданий, учебно-методические пособия). Кроме того студент может связаться с преподавателем, чтобы задать вопрос по изучаемой дисциплине или получить консультацию по выполнению того или иного задания.

Комплексное сопровождение образовательного процесса и условия для здоровьесбережения. Комплексное сопровождение образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья привязано к структуре образовательного процесса, определяется его целями, построением, содержанием и методами. В вузе осуществляется организационно-педагогическое, медицинское-оздоровительное и социальное сопровождение образовательного процесса.

Организационно-педагогическое сопровождение направлено на контроль учебы студента с ограниченными возможностями здоровья в соответствии с графиком учебного процесса. Оно включает контроль посещаемости занятий, помощь в организации самостоятельной работы, организацию индивидуальных консультаций для длительно отсутствующих студентов, контроль текущей и промежуточной аттестации, помощь в ликвидации академических задолженностей, коррекцию взаимодействия преподаватель – студент-инвалид. Все эти вопросы решаются совместно с кураторами учебных групп, заместителями деканов по воспитательной и по учебной работе.

Студенты с ограниченными возможностями здоровья имеют возможность работы с удаленными ресурсами электронно-библиотечных систем из любой точки, подключенной к сети Internet:

- Доступ к Электронно-библиотечной системе издательства «Лань»;
- Доступ к электронному ресурсу издательства «ЮРАЙТ» в рамках договора на оказание услуг по предоставлению доступа к ЭБС;
- Доступ к Научной электронной библиотеке Elibrary.ru;
- Доступ к информационным ресурсам СВФУ;
- Доступ к Национальному цифровому ресурсу Руконт;
- Доступ к электронному каталогу Научной библиотеки на АИБС «Ирбис64»;
- Доступ к справочно- правовым системам Консультант Плюс и Гарант;
- Доступ к тематической электронной библиотеке и базе для исследований и учебных курсов в области экономики, управления, социологии, лингвистики, философии, филологии, международных отношений и других гуманитарных наук «Университетская информационная система РОССИЯ».

В электронной библиотеке вуза предусмотрена возможность масштабирования текста и изображений без потери качества.

