

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Арктический государственный агротехнологический университет»

Кафедра Энергообеспечение в АПК

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УМР

 М.Н. Халдеева

16.04. 2021 г.

№ 07-10/15-45

**Основы энергоаудита и энергосбережения**  
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Энергообеспечение в АПК**  
Учебный план b130302\_20\_123\_ЭЭ(z).plx.plx  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
Квалификация **бакалавр**  
Форма обучения **заочная**  
Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144  
в том числе:  
аудиторные занятия 24  
самостоятельная работа 109  
часов на контроль 9

Виды контроля на курсах:  
экзамены 5

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	5		Итого	
	уп	рп		
Лекции	12	12	12	12
Практические	12	12	12	12
Консультации	2	2	2	2
Итого ауд.	24	24	24	24
Контактная работа	26	26	26	26
Сам. работа	109	109	109	109
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	144	144	144	144

Рабочая программа дисциплины

**Основы энергоаудита и энергосбережения**

разработана в соответствии с ФГОС:

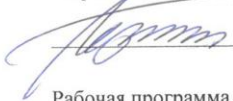
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

утвержденного учёным советом вуза от 18.02.2020 протокол № 38.


Разработчик (и) РПД:

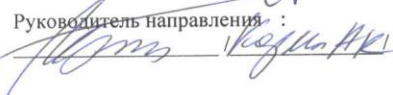



Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Энергообеспечение в АПК**

Протокол от 17 03 2021 г. № 5-1

Срок действия программы: уч. год  
Зав. кафедрой Филатов А.С. 

Руководитель направления: 

Зав. профилирующей кафедры  Филатов А.С.

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.22 «Основы энергоаудита и энергосбережения» - формирование устойчивых знаний по основам энергетической эффективности энергосистем, электрических установок и сетей, правилам и обследований, знакомство с нормативно-правовой базой организации работ по рациональному использованию и сбережению энергоресурсов, получение сведений об опыте энергетического обследования предприятий.

Задачи:

- привитие навыков оценки энергетической эффективности оборудования, технологических установок и производств в области энергосберегающих мероприятий и энергосберегающего оборудования;
- составлять и анализировать энергетические балансы аппаратов, установок, зданий и сооружений, предприятий и коммунальных потребителей.

<b>2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
<b>ПК-2 Способен проводить обоснование проектных решений</b>	
<b>ИД-1ПК-2: Использует правила проектирования, строительства и эксплуатации оборудования подстанций для обоснования проектных решений</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	правила проектирования оборудования подстанций для обоснования
Уровень 2	правила проектирования, строительства оборудования подстанций для обоснования
Уровень 3	правила проектирования, строительства и эксплуатации оборудования подстанций для обоснования
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	использовать правила проектирования оборудования подстанций для обоснования
Уровень 2	использовать правила проектирования, строительства оборудования подстанций для обоснования
Уровень 3	использовать проектирования, строительства и эксплуатации оборудования подстанций для обоснования
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыком применения правил проектирования оборудования подстанций для обоснования
Уровень 2	навыком применения правил проектирования, строительства оборудования подстанций для обоснования
Уровень 3	навыком применения правил проектирования, строительства и эксплуатации оборудования подстанций для обоснования
<b>ИД-2ПК-2: Анализирует и прогнозирует ситуацию</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	методы анализа информации, необходимой для решения поставленной задачи
Уровень 2	методы анализа информации, выбор сечений линий питающей и распределительной сети необходимые для решения поставленной задачи
Уровень 3	методы анализа информации, выбор сечений линий питающей и распределительной сети, технико-экономические расчеты необходимые для решения поставленной задачи
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	находить и анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи
Уровень 2	находить и анализировать информацию, выбрать сечений линий питающей и распределительной сети необходимых для решения поставленной задачи
Уровень 3	находить и анализировать информацию, выбрать сечений линий питающей и распределительной сети, технико-экономические расчеты необходимые для решения поставленной задачи
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками поиска информации необходимой для решения поставленной задачи
Уровень 2	навыками поиска и анализа информации, необходимой для решения поставленной задачи
Уровень 3	навыками поиска и анализа информации, выборами сечений линий питающей и распределительной сети, технико-экономические расчеты необходимых для решения поставленной задачи
<b>ИД-3ПК-2: Проводит техническое обоснование проектов ввода объектов нового строительства и технологического присоединения к электрическим сетям, реновации в части оборудования подстанций</b>	

<b>Знать:</b>	
Уровень 1	техническое обоснование проектов ввода объектов нового строительства
Уровень 2	техническое обоснование проектов ввода объектов нового строительства и технологического присоединения к электрическим сетям
Уровень 3	техническое обоснование проектов ввода объектов нового строительства и технологического присоединения к электрическим сетям, реновации в части оборудования подстанций
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	проводить техническое обоснование проектов ввода объектов нового строительства оборудования подстанций
Уровень 2	Проводить техническое обоснование проектов ввода объектов нового строительства и технологического присоединения к электрическим сетям,
Уровень 3	Проводить техническое обоснование проектов ввода объектов нового строительства и технологического присоединения к электрическим сетям, реновации в части оборудования подстанций
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками проведения технического обоснования проектов ввода объектов нового строительства
Уровень 2	навыками проведения технического обоснования проектов ввода объектов нового строительства и технологического присоединения к электрическим сетям
Уровень 3	навыками проведения технического обоснования проектов ввода объектов нового строительства и технологического присоединения к электрическим сетям, реновации в части оборудования подстанций навыками проведения технического обоснования проектов ввода объектов нового строительства и технологического присоединения к электрическим сетям
<b>ПК-3: Способен участвовать в эксплуатации электрических станций и подстанций</b>	
<b>ИД-1ПК-3: Использует правила эксплуатации и организации ремонта электрических сетей в профессиональной деятельности</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	правила эксплуатации электрических сетей в профессиональной деятельности
Уровень 2	правила эксплуатации и организации ремонта электрических сетей в профессиональной деятельности
Уровень 3	правила эксплуатации и организации ремонта электрических сетей в профессиональной деятельности; управляет производством
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	использовать правила эксплуатации электрических сетей в профессиональной деятельности
Уровень 2	использовать правила эксплуатации и организации ремонта электрических сетей в профессиональной деятельности;
Уровень 3	правила эксплуатации и организации ремонта электрических сетей в профессиональной деятельности; управляет производством
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыком применения правил эксплуатации электрических сетей в профессиональной деятельности
Уровень 2	навыком применения правил эксплуатации и организации ремонта электрических сетей в профессиональной деятельности
Уровень 3	навыком применения правил эксплуатации и организации ремонта электрических сетей в профессиональной деятельности; управляет производством
<b>ИД-2ПК-3: Оценивает качество произведенных работ</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	основные виды и режимы работы ЭТУ
Уровень 2	основные виды и режимы работы ЭТУ элементы электрооборудования ЭТУ
Уровень 3	основные виды и режимы работы ЭТУ, элементы электрооборудования ЭТУ, электротехнологическую терминологию, символику, графические изображения и обозначения
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	оценить качество произведенных работ, учитывая основные виды и режимы работы ЭТУ,
Уровень 2	оценить качество произведенных работ, учитывая основные виды и режимы работы ЭТУ, элементы электрооборудования ЭТУ
Уровень 3	оценить качество произведенных работ, учитывая основные виды и режимы работы ЭТУ, элементы электрооборудования ЭТУ, электротехнологическую терминологию, символику, графические изображения и обозначения
<b>Владеть:</b>	

Уровень 1	навыком оценки качества произведенных работ, учитывая основные виды и режимы работы ЭТУ,
Уровень 2	навыком оценки качества произведенных работ, учитывая основные виды и режимы работы ЭТУ, элементы электрооборудования ЭТУ
Уровень 3	навыком оценки качества произведенных работ, учитывая основные виды и режимы работы ЭТУ, элементы электрооборудования ЭТУ, электротехнологическую терминологию, символику, графические изображения и обозначения
<b>ИД-3ПК-3: Проводит оценку качества работы вновь введенных объектов в части оборудования подстанций по новому строительству и технологическому присоединению к электрическим сетям, реновации</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	Оборудования подстанций
Уровень 2	оборудования подстанций по новому строительству
Уровень 3	оборудования подстанций по новому строительству и технологическому присоединению к электрическим сетям
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	оценить качества работы вновь введенных объектов в части оборудования
Уровень 2	оценить качества работы вновь введенных объектов в части оборудования подстанций по новому строительству
Уровень 3	оценить качества работы вновь введенных объектов в части оборудования подстанций по новому строительству и технологическому присоединению к электрическим сетям
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыком оценки качества работы вновь введенных объектов в части оборудования
Уровень 2	навыком оценки качества работы вновь введенных объектов в части оборудования подстанций по новому строительству
Уровень 3	навыком оценки качества работы вновь введенных объектов в части оборудования подстанций по новому строительству и технологическому присоединению к электрическим сетям
<b>ПК-4: Способен составлять и оформлять типовую техническую документацию</b>	
<b>ИД-1ПК-4: Использует правила проектирования, строительства и эксплуатации оборудования подстанций для обоснования проектных решений</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	правила проектирования оборудования подстанций для обоснования
Уровень 2	правила проектирования, строительства оборудования подстанций для обоснования
Уровень 3	правила проектирования, строительства и эксплуатации оборудования подстанций для обоснования
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	использовать правила проектирования оборудования подстанций для обоснования
Уровень 2	использовать правила проектирования, строительства оборудования подстанций для обоснования
Уровень 3	использовать проектирования, строительства и эксплуатации оборудования подстанций для обоснования
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыком применения правил проектирования оборудования подстанций для обоснования
Уровень 2	навыком применения правил проектирования, строительства оборудования подстанций для обоснования
Уровень 3	навыком применения правил проектирования, строительства и эксплуатации оборудования подстанций для обоснования
<b>ИД-2ПК-4: Ведет техническую документацию</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	нормативные, отчетные, технические документации
Уровень 2	нормативные, отчетные, производственно-технологические и технические документации
Уровень 3	нормативные, отчетные, конструкторские, производственно-технологические и технические документации
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	Применять требования нормативной документации
Уровень 2	применять требования нормативной, конструкторской, технической документации
Уровень 3	применять требования нормативной, конструкторской, производственно-технологической и технической документации
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	Требования нормативной документации

Уровень 2	Требования нормативной, конструкторской документации
Уровень 3	требования нормативной, конструкторской, производственно-технологической и технической документации
<b>ИД-3ПК-4: Разрабатывает типовых программ и проектов производства работ, в том числе особо опасных и сложных видов работ</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	Типовые программы работ
Уровень 2	типовые программы и проекты производства работ
Уровень 3	типовые программы и проекты производства работ, в том числе особо опасных и сложных видов
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	Разрабатывать типовые программы работ
Уровень 2	разрабатывать типовые программы и проекты производства работ
Уровень 3	разрабатывать типовые программы и проекты производства работ, в том числе особо опасных и сложных видов
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	Навыками разработки типовых программ
Уровень 2	навыками разработки типовых программ и проектов производства работ
Уровень 3	навыками разработки типовых программ и проектов производства работ, в том числе особо опасных сложных видов
<b>ПК-5: Способен планировать и вести контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций</b>	
<b>ИД-2 ПК-5 Организует деятельность по ремонту оборудования и проводимым отключениям</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	современные методы монтажа и наладки осветительно-облучательных и электротехнологических установок;
Уровень 2	современные методы монтажа и наладки осветительно-облучательных и электротехнологических установок; теоретические основы управления электрифицированными и автоматизированными технологическими процессами
Уровень 3	современные методы монтажа и наладки осветительно-облучательных и электротехнологических установок; теоретические основы управления электрифицированными и автоматизированными технологическими процессами; методы определения устойчивости систем.
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	организовать деятельность по ремонту оборудования
Уровень 2	организовать деятельность по ремонту оборудования и проводимым отключениям
Уровень 3	организовать деятельность по ремонту оборудования и проводимым отключениям; обеспечивать безопасную работу
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками организации деятельности по ремонту оборудования
Уровень 2	навыками организации деятельности по ремонту оборудования и проводимым отключениям;
Уровень 3	навыками организации деятельности по ремонту оборудования и проводимым отключениям; обеспечивать безопасную работу
<b>ПК-6 Способен организовывать работы подчиненного персонала</b>	
<b>ИД-2ПК-6: Планирует и организует работу подчиненного персонала</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	способы планирования процесса эксплуатации энергетического, электротехнической установки;
Уровень 2	достаточно знает способы планирования процесса эксплуатации энергетического, электротехнической установки;
Уровень 3	уверенно владеет способами планирования процесса эксплуатации энергетического, электротехнической установки;
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	Планировать работу подчиненного персонала

Уровень 2	Организовывать работу подчиненного персонала
Уровень 3	планировать и организовывать работу подчиненного персонала
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками планирования работы подчиненного персонала
Уровень 2	навыками организации работы подчиненного персонала
Уровень 3	навыками планирования и организации работы подчиненного персонала

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>2.1 Знать:</b>	
2.1.1	-основные энергосберегающие мероприятия и энергосберегающее оборудование;
2.1.2	- состав, способы проведения и анализ результатов энергетических обследований предприятий.
<b>2.2 Уметь:</b>	
2.2.1	- оценивать энергетическую эффективность оборудования, технологических установок, производств;
2.2.2	- составлять и анализировать энергетические балансы аппаратов, установок, зданий и сооружений, предприятий и коммунальных потребителей.
<b>2.3 Владеть:</b>	
2.3.1	культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения.

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
<b>3.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
3.1.1	Основы энергосбережения
3.1.2	Электротехнологические установки
<b>3.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
3.2.1	Преддипломная
3.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

### 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

Курс	5		Итого	
	уп	рп		
Лекции	12	12	12	12
Практические	12	12	12	12
Консультация	2	2	2	2
Итого ауд.	24	24	24	24
Контактная работ	26	26	26	26
Сам. работа	109	109	109	109
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	144	144	144	144

Общая трудоемкость дисциплины **4 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 зан	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1.«Общие вопросы энергосбережения» «Основы энергосбережения в теплотехнологиях»						



1.1	Энергосбережение за счет использования альтернативных источников энергии /Лек/	5	2	ИД-1ПК-2 ИД-2ПК-2 ИД-3ПК-2 ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4 ИД-2ПК-5 ИД-2ПК-6	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3Э4		
1.2	Сущность энергосбережения; основные понятия в энергосбережении /Пр/	5	2	ИД-1ПК-2 ИД-2ПК-2 ИД-3ПК-2 ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4 ИД-2ПК-5 ИД-2ПК-6	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3Э4		
1.3	Самостоятельная работа по разделу /Ср/	5	18	ИД-1ПК-2 ИД-2ПК-2 ИД-3ПК-2 ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4 ИД-2ПК-5 ИД-2ПК-6	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3Э4		
<b>Раздел 2. Энергоаудит</b>							
2.1	«Содержание и основные положения энергоаудита. Цели и этапы энергоаудита. Обзор статистической, документальной и технической информации. Метрологическое и термографическое обследование потребителей. Погрешностиметрологического и термографического обследования» /Лек/	5	2	ИД-1ПК-2 ИД-2ПК-2 ИД-3ПК-2 ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4 ИД-2ПК-5 ИД-2ПК-6	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3Э4		
2.2	Организация энергетического менеджмента и энергетического аудита /Пр/	5	2	ИД-1ПК-2 ИД-2ПК-2 ИД-3ПК-2 ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4 ИД-2ПК-5 ИД-2ПК-6	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3Э4		

2.3	Самостоятельная работа по разделу /Ср/	5	15	ИД-1ПК-2 ИД-2ПК-2 ИД-3ПК-2 ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4 ИД-2ПК-5 ИД-2ПК-6	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3Э4		
<b>Раздел 3.«Общие вопросы энергосбережения» «Основы энергосбережения в системах теплоснабжения»</b>							
3.1	«Основные термины и понятия энергосбережения. Нормативно-методическое обеспечение энергосбережения. Энергетический паспорт промышленного потребителя-топливноэнергетических ресурсов. Основные направления энергосбережения «Основы энергосбережения в вопросах теплообмена. Основы энергосбережения в теплогенерирующих установках. Основы энергосбережения в котельных и системах теплоснабжения» /Лек/	5	2	ИД-1ПК-2 ИД-2ПК-2 ИД-3ПК-2 ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4 ИД-2ПК-5 ИД-2ПК-6	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3Э4		
3.2	Организация контроля и учета использования энергоресурсов /Пр/	5	2	ИД-1ПК-2 ИД-2ПК-2 ИД-3ПК-2 ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4 ИД-2ПК-5 ИД-2ПК-6	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3Э4		
3.3	Самостоятельная работа по разделу /Ср/	5	20	ИД-1ПК-2 ИД-2ПК-2 ИД-3ПК-2 ИД-1ПК-3	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3Э4		
<b>Раздел 4.«Основы энергосбережения в теплотехнологиях»</b>							
4.1	«Особенности теплотехнологических процессов, комплексов и систем. Классификация теплотехнологических установок, схем и источников энергии. Технологические котлы- утилизаторы. Энергетическая эффективность теплотехнологических установок. Прогрессивные источники энергии теплотехнологических установок. Энергетическая эффективность топок теплотехнологических установок. Энергетическая эффективность ограждающих конструкций теплотехнологических установок. Графоаналитический и номографический методы определения плотности теплового потока ограждающих конструкций.	5	2	ИД-1ПК-2 ИД-2ПК-2 ИД-3ПК-2 ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4 ИД-2ПК-5 ИД-2ПК-6	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3Э4		

4.2	Оценка эффективности энергосберегающих мероприятий /Пр/	5	2	ИД-1ПК-2 ИД-2ПК-2 ИД-3ПК-2 ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4 ИД-2ПК-5 ИД-2ПК-6	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3Э4		
4.3	Самостоятельная работа по разделу /Ср/	5	20	ИД-1ПК-2 ИД-2ПК-2 ИД-3ПК-2 ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4 ИД-2ПК-5 ИД-2ПК-6	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3Э4		
<b>Раздел 5.«Основы энергосбережения в зданиях и сооружениях»</b>							
5.1	«Энергетическая эффективность зданий и сооружений. Классификация систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. Мероприятия по энергосбережению в зданиях и сооружениях. Мероприятия по энергосбережению в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. Энергосбережение тепловыми трубами» /Лек/	5	2	ИД-1ПК-2 ИД-2ПК-2 ИД-3ПК-2 ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4 ИД-2ПК-5 ИД-2ПК-6	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3Э4		
5.2	Энергетический анализ технологических процессов и устройств /Пр/	5	2	ИД-1ПК-2 ИД-2ПК-2 ИД-3ПК-2 ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4 ИД-2ПК-5 ИД-2ПК-6	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3Э4		
<b>Раздел 6.«Энергосбережение за счет использования альтернативных источников энергии»</b>							
6.1	Мероприятия по энергосбережению за счет использования вторичных энергоресурсов. Гелиоустановки с тепловым насосом для систем отопления и горячего водоснабжения. Теплонасосные установки. Производство тепловой энергии из биомассы. Ветроэнергетические установки. Фотоэлектрические установки /Лек/	5	2	ИД-1ПК-2 ИД-2ПК-2 ИД-3ПК-2 ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4 ИД-2ПК-5 ИД-2ПК-6	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3Э4		

6.2	Нетрадиционные и экологически чистые энергоисточники/Пр/	5	2	ИД-1ПК-2 ИД-2ПК-2 ИД-3ПК-2 ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4 ИД-2ПК-5 ИД-2ПК-6	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3Э4		
6.3	Самостоятельная работа по разделу /Ср/	5	10	ИД-1ПК-2 ИД-2ПК-2 ИД-3ПК-2 ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4 ИД-2ПК-5 ИД-2ПК-6	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3Э4		
<b>Раздел 7.«Основы энергоснабжения в системах электроснабжения и электропотребления»</b>							
7.1	Основные организационные и технические мероприятия энергосбережения. Основные мероприятия энергосбережения в системах электроснабжения. предприятия. Основы экономии электроэнергии при проектировании и эксплуатации электроустановок» /Ср/	5	5	ИД-1ПК-2 ИД-2ПК-2 ИД-3ПК-2 ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4 ИД-2ПК-5 ИД-2ПК-6	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3Э4		
7.2	Основные организационные и технические мероприятия энергосбережения. Основные мероприятия энергосбережения в системах электроснабжения. предприятия. Основы экономии электроэнергии при проектировании и эксплуатации электроустановок» /Ср/	5	6	ИД-1ПК-2 ИД-2ПК-2 ИД-3ПК-2 ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4 ИД-2ПК-5 ИД-2ПК-6	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3Э4		
7.3	Самостоятельная работа по разделу /Ср/	5	7	ИД-1ПК-2 ИД-2ПК-2 ИД-3ПК-2 ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4 ИД-2ПК-5 ИД-2ПК-6	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3Э4		

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 коллоквиумы, контрольные работы, 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 (модулю) включает в себя:

- Перечень компетенций и индикаторов достижений учебной дисциплины (модуля);
- Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) и процедура оценивания компетенций;
- Описание критериев и шкал оценивания результатов освоения образовательной программы
- Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков в процессе освоения образовательной программы
- Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков.

Фонд оценочных средств прилагается к рабочей программе дисциплины как приложение.

Фонд оценочных средств прилагается к ОПОП ВО как приложение.

## **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	Шахнин В. А.	Энергетическое обследование. Энергоаудит: учебное пособие	Москва: ИНТУИТ; режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/100249">https://e.lanbook.com/book/100249</a> , 2016
Л1.2	Климова Г. Н.	Электроэнергетические системы и сети. Энергосбережение: учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт; Режим доступа: <a href="https://urait.ru/bcode/490263">https://urait.ru/bcode/490263</a> , 2022

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

Э1	Электронная - библиотечная система издательства «Лань»: <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a> .
Э2	Электронный ресурс издательства «ЮРАЙТ» <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
Э3	Научная электронная библиотека Elibrary.ru.
Э4	Электронно-образовательная среда Moodle <a href="https://sdo.agatu.ru/">https://sdo.agatu.ru/</a>

### **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	Calculate Linux, GNU General Public License;
7.3.1.2	Libreoffice Открытое лицензионное соглашение GNU General Public License

#### **7.3.2 Перечень информационных справочных систем**

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

## **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:*

1) 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;

2) 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;

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

4) Проектор NECV260X с экраном на штативе– 1 шт.

5) 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.

*Программное обеспечение:*

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

**Ауд. № 3.202 Лаборатория инженерного творчества.**

Учебная аудитория для занятий лекционного и семинарского типа занятий, для лабораторно-практических занятий, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы студентов и курсового проектирования, с выходом в сеть Интернет.

*Оборудование и технические средства обучения:*

1) ПК (КорпусСТСblock-blue. Процессор intelPentiumG630)- 15 шт.,

2) Монитор 20 LG Flatron E2042C-BN, LED-15шт.

4) Плазменный телевизор 47 LG 47LD455 FHD– 1шт.

*Учебная мебель:*

1) Столы учебные 2-х местные (парта), цвет береза;

2) Стол преподавательский;

3) Доска для написания мелом;

4) Книжный шкаф, закрытый;

5) Стулья ученические.

*Программное обеспечение:*

Windows7 Professional;

LIBREOFFICE (открытое лицензионное соглашение NUGeneralPublicLicense);

AdobeReader

Программы для ЭВМ «Комплекс компьютерных имитационных тренажеров (виртуальная лаборатория)

«Оборудование электрических подстанций» /Сублицензионныйдодоров №30 от 30.03.2022 г. ИП Колесников Сергей Павлович/

Программы для ЭВМ Комплекс компьютерных имитационных тренажеров (виртуальная лаборатория)

«Электротехника» /Сублицензионныйдодоров №30 от 30.03.2022 г. ИП Колесников Сергей Павлович/

1. «Методические указания по выполнению практических работ» определяют общие требования, правила и организацию проведения практических работ с целью оказания помощи обучающимся в правильном их выполнении в объеме определенного курса или его раздела в соответствии с действующими стандартами.
2. "Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы студентов" предназначены для выполнения самостоятельной и 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-монокуляр 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.

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 также 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, медицинско-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.