

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Арктический государственный агротехнологический университет»

Кафедра Энергообеспечение в АПК

*№ 07-10/5-49*

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по УМР

 М.Н. Халдеева

*16.04* 2021 г.

**Автоматизация систем управления электрохозяйством  
предприятия**

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Энергообеспечение в АПК**  
Учебный план b130302\_20\_12\_ЭЭ(z).plx.plx  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
Квалификация **бакалавр**  
Форма обучения **заочная**  
Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108  
в том числе:  
аудиторные занятия 20  
самостоятельная работа 84  
часов на контроль 4

Виды контроля на курсах:  
зачеты 5

**Распределение часов дисциплины по курсам**

Курс	5		Итого	
	уп	рп		
Лекции	10	10	10	10
Практические	10	10	10	10
Итого ауд.	20	20	20	20
Контактная работа	20	20	20	20
Сам. работа	84	84	84	84
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	108	108	108	108

Рабочая программа дисциплины

**Автоматизация систем управления электрохозяйством предприятия**

разработана в соответствии с ФГОС:

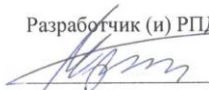
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

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

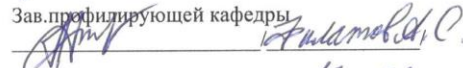
Срок действия программы: учеб.

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)

Целью дисциплины Б1.В.ДВ.03.02 «Автоматизация систем управления электрохозяйством предприятия» является изучение основ релейной защиты и автоматики для последующего использования при проектировании и эксплуатации систем электроснабжения (СЭС) объектов.

Задачи:

- современные методы исследования, проводить технические испытания и научные эксперименты, оценивать результаты выполненной работы
- использовать углубленные знания в области естественнонаучных и гуманитарных дисциплин в профессиональной деятельности;
- анализировать естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности;
- оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы;
- формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства;
- решать инженерно-технические и экономические задачи с применением средств прикладного программного обеспечения;
- решать задачи, возникающие при функционировании электрического хозяйства (ПСК-4).
- основами инженерного проектирования технических объектов;
- способностью принимать решения в области электроэнергетики и электротехники с учетом энерго- и ресурсосбережения;
- способностью к внедрению достижений отечественной и зарубежной науки и техники;
- способностью оценивать инновационные качества новой продукции;
- способностью проводить поиск по источникам патентной информации, определять патентную чистоту разрабатываемых объектов техники, подготавливать первичные материалы к патентованию изобретений, регистрации программ для ЭВМ и баз данных.

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

**ПК-1 Способен принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и**

**ИД-1ПК-1: Применяет требования нормативной, конструкторской, производственно-технологической и технической документации для проектирования объектов профессиональной деятельности**

**Знать:**

Уровень 1	Способы проведения научных исследований по общепринятым методикам,
Уровень 2	Способы проведения научных исследований по общепринятым методикам, обобщения и статистической обработки результатов опытов,
Уровень 3	Способы проведения научных исследований по общепринятым методикам, обобщения и статистической обработки результатов опытов, формулирования выводов

**Уметь:**

Уровень 1	проводить научные исследования по общепринятым методикам;
Уровень 2	проводить научные исследования по общепринятым методикам; осуществлять обобщение и статистическую обработку результатов опытов;
Уровень 3	проводить научные исследования по общепринятым методикам; осуществлять обобщение и статистическую обработку результатов опытов; формулировать выводы.

**Владеть:**

Уровень 1	навыками проведения научных исследований по общепринятым методикам; опытом обобщения и проведения научных исследований по общепринятым методикам;
Уровень 2	навыками проведения научных исследований по общепринятым методикам; опытом обобщения и проведения научных исследований по общепринятым методикам; опытом обобщения и проведения статистической обработки результатов опытов,
Уровень 3	навыками проведения научных исследований по общепринятым методикам; опытом обобщения и проведения научных исследований по общепринятым методикам; опытом обобщения и проведения статистической обработки результатов опытов, формулирования выводов.

**ИД-2ПК-1: Ведет техническую и отчетную документацию**

<b>Знать:</b>	
Уровень 1	существующие нормативные документы электроэнергетики,
Уровень 2	существующие нормативные документы электроэнергетики, нормы и регламенты проведения работ в области энергообеспечения
Уровень 3	существующие нормативные документы электроэнергетики, нормы и регламенты проведения работ в области энергообеспечения, техническую и отчетную документацию
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	использовать существующие нормативные документы по вопросам электроэнергетики;
Уровень 2	использовать существующие нормативные документы по вопросам электроэнергетики; оформлять специальные документы для осуществления производства
Уровень 3	использовать существующие нормативные документы по вопросам электроэнергетики; оформлять специальные документы для осуществления производства, оценивать результаты выполненной работы
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками использования существующих нормативных документов по вопросам электроэнергетики;
Уровень 2	навыками использования существующих нормативных документов по вопросам электроэнергетики; оформление специальных документов для осуществления производства
Уровень 3	навыками использования существующих нормативных документов по вопросам электроэнергетики; оформление специальных документов для осуществления производства, оценивать инновационные качества новой продукции

**ПК-2: Способен принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования**

**ИД-3ПК-2: Проводит техническое обоснование проектов ввода объектов нового строительства и технологического присоединения к электрическим сетям, реновации в части оборудования подстанций**

<b>Знать:</b>	
Уровень 1	основные элементы схем релейной защиты и автоматики,
Уровень 2	основные элементы схем релейной защиты и автоматики, элементные базы конструктивного исполнения устройств релейной защиты и автоматики,
Уровень 3	основные элементы схем релейной защиты и автоматики, элементные базы конструктивного исполнения устройств релейной защиты и автоматики, методики выбора схем и определения параметров релейной защиты и автоматики;
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	использовать основные элементы схем релейной защиты и автоматики,
Уровень 2	использовать основные элементы схем релейной защиты и автоматики, элементные базы конструктивного исполнения устройств релейной защиты и автоматики,
Уровень 3	использовать основные элементы схем релейной защиты и автоматики, элементные базы конструктивного исполнения устройств релейной защиты и автоматики, методики выбора схем и определения параметров релейной защиты и автоматики;
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	техническим обоснованием проектов ввода нового строительства
Уровень 2	техническим обоснованием проектов ввода нового строительства и технологического присоединения к электрическим сетям
Уровень 3	техническим обоснованием проектов ввода нового строительства и технологического присоединения к электрическим сетям, реновации в части оборудования подстанций

**ПК-3: Способен проводить обоснование проектных решений**

**ИД-2ПК-3: Оценивает качество произведенных работ**

<b>Знать:</b>	
Уровень 1	техническим обоснованием проектов ввода нового строительства,
Уровень 2	техническим обоснованием проектов ввода нового строительства и технологического присоединения к электрическим сетям,
Уровень 3	техническим обоснованием проектов ввода нового строительства и технологического присоединения к электрическим сетям, оценивать результаты выполненных работ
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	анализировать естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности;

Уровень 2	анализировать естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; формулировать технические задания;
Уровень 3	анализировать естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; формулировать технические задания; оценивать качество произведенных работ
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	основами инженерного проектирования технических объектов;
Уровень 2	основами инженерного проектирования технических объектов; · способностью принимать решения в области электроэнергетики и электротехники с учетом энерго- и ресурсосбережения;
Уровень 3	основами инженерного проектирования технических объектов; · способностью принимать решения в области электроэнергетики и электротехники с учетом энерго- и ресурсосбережения; · способностью к внедрению достижений отечественной и зарубежной науки и техники;

#### **ПК-4:Способен составлять и оформлять типовую техническую документацию**

#### **ИД-1ПК-4: Использует порядок подготовки производственно-технической и проектной документации для проведения обслуживания и ремонта оборудования**

##### **Знать:**

Уровень 1	основами инженерного проектирования технических объектов;
Уровень 2	основами инженерного проектирования технических объектов; · способностью принимать решения в области электроэнергетики и электротехники с учетом энерго- и ресурсосбережения;
Уровень 3	основами инженерного проектирования технических объектов; · способностью принимать решения в области электроэнергетики и электротехники с учетом энерго- и ресурсосбережения; · способностью к внедрению достижений отечественной и зарубежной науки и техники;

##### **Уметь:**

Уровень 1	оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы;
Уровень 2	оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы; формулировать технические задания
Уровень 3	оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы; формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации

##### **Владеть:**

Уровень 1	порядком подготовки производственно-технической документацией
Уровень 2	порядком подготовки производственно-технической и проектной документацией для проведения обслуживания
Уровень 3	порядком подготовки производственно-технической и проектной документацией для проведения обслуживания

#### **В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>2.1</b>	<b>Знать:</b>
2.1.1	· основные элементы схем релейной защиты и автоматики, элементные базы конструктивного исполнения устройств релейной защиты и автоматики, методики выбора схем и определения параметров релейной защиты и автоматики;
2.1.2	· современные методы исследования, проводить технические испытания и научные эксперименты, оценивать результаты выполненной работы
<b>2.2</b>	<b>Уметь:</b>
2.2.1	· использовать углубленные знания в области естественнонаучных и гуманитарных дисциплин в профессиональной деятельности;
2.2.2	· анализировать естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности;
2.2.3	· оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы;
2.2.4	· формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства;
2.2.5	· решать инженерно-технические и экономические задачи с применением средств прикладного программного обеспечения;
2.2.6	
2.2.7	· решать задачи, возникающие при функционировании электрического хозяйства (ПСК-4).

<b>2.3</b>	<b>Владеть:</b>
2.3.1	· основами инженерного проектирования технических объектов;
2.3.2	· способностью принимать решения в области электроэнергетики и электротехники с учетом энерго- и ресурсосбережения;
2.3.3	· способностью к внедрению достижений отечественной и зарубежной науки и техники;
2.3.4	· способностью оценивать инновационные качества новой продукции;
2.3.5	· способностью проводить поиск по источникам патентной информации, определять патентную чистоту разрабатываемых объектов техники, подготавливать первичные материалы к патентованию изобретений, регистрации программ для ЭВМ и баз данных.

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

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.02.02
<b>3.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
3.1.1	Электротехнологические установки
3.1.2	Автоматика Электрические и электронные аппараты
3.1.3	Инженерные расчеты
<b>3.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
3.2.1	Преддипломная практика
3.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

УП: b130302\_20\_12\_ЭЭ(з).plx.plx

стр. 7

### 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	5		Итого	
	уп	рп		
Лекции	10	10	10	10
Практические	10	10	10	10
Итого ауд.	20	20	20	20
Контактная работа	20	20	20	20
Сам. работа	84	84	84	84
Часы на контроль	4	4	4	4
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>108</b>

Общая трудоемкость дисциплины (з.е.)

**3 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.Защиты линий электропередачи. Защиты электродвигателей						

1.1	Максимальная токовая защита (МТЗ). Принцип действия МТЗ на постоянном оперативном токе. Выбор тока срабатывания и выдержки времени. МТЗ с пуском от реле напряжения. МТЗ на переменном оперативном токе. МТЗ на реле прямого действия. МТЗ с выдержкой времени, зависимой от третьей гармонической составляющей тока. МТЗ нулевой последовательности. Направленная токовая защита. Виды повреждений и ненормальные режимы работы электродвигателей. Защиты электродвигателей напряжением выше 1 кВ: защиты от междуфазных КЗ, от однофазных замыканий на землю, от перегрузки, от понижения напряжения. Особенности защиты синхронных двигателей. Защита электродвигателей напряжением ниже 1 кВ /Лек/	3	2	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-2 ИД-2ПК-3 ИД-1ПК-4	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.2	АПВ линии с автоматическим возвратом /Пр/	3	2	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-2 ИД-2ПК-3 ИД-1ПК-4	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.3	Самостоятельные работы по разделам /Ср/	3	10	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-2 ИД-2ПК-3 ИД-1ПК-4	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	<b>Раздел 2. Защиты генераторов. Защиты силовых трансформаторов</b>						
2.1	Повреждения и ненормальные режимы работы генераторов и требования к защитах. Защиты генераторов напряжением выше 1 кВ от: междуфазных КЗ в обмотках статора, между витками одной фазы, замыканий обмотки статора на корпус, от внешних КЗ и перегрузок, от повышения напряжения. Защита генераторов напряжением до 1 кВ. Повреждения и ненормальные режимы работы трансформаторов, виды защит и требования к ним. Защиты от сверхтоков при внешних КЗ, от перегрузок. Схемы этих защит, выбор параметров. Основные защиты: токовая отсечка и дифференциальная защита, токи небаланса, токи намагничивания трансформаторов. Схемы, выбор параметров токовой отсечки и дифференциальной защиты. Газовая защита. /Лек/	3	2	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-2 ИД-2ПК-3 ИД-1ПК-4	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	



2.2	АПВ двигателей.. /Пр/	3	2	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-2 ИД-2ПК-3 ИД-1ПК-4	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3Э4	0	
2.3	Самостоятельные работы по разделам /Ср/	3	10	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-2 ИД-2ПК-3 ИД-1ПК-4	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3Э4	0	
	<b>Раздел 3.Защита блоков генератор-трансформатор. Резервированиедействирелейныхза</b>						
3.1	Особенности защиты блоков. Защита от внешних КЗ и перегрузок, от повышения напряжения. Дифференциальная защита блока генератор-трансформатор. Необходимость и способы резервирования. Принципы выполнения устройств резервирования в случае отказа выключателей (УРОВ). Принципывыполнения УРОВ. Выборуставок УРОВ. /Лек/	3	2	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-2 ИД-2ПК-3 ИД-1ПК-4	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3Э4	0	
3.2	Управление насосным агрегатом с электродвигателем напряжением ниже 1 кВ. /Пр/	3	2	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-2 ИД-2ПК-3 ИД-1ПК-4	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3Э4	0	
3.3	Самостоятельные работы по разделам /Ср/	3	10	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-2 ИД-2ПК-3 ИД-1ПК-4	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3Э4	0	
	<b>Раздел 4.Защита специальных электроустановок. Микропроцессорные релейные защиты</b>	3					

4.1	Защита конденсаторных установок: от многофазных КЗ, от перегрузки, от повышения напряжения. Особенности защиты трансформаторов электропечных установок и полупроводниковых преобразовательных агрегатов. Защита шин. Общие сведения, основные составляющие структурной схемы микропроцессорной защиты. Микропроцессорная система и ее программное обеспечение. Примеры исполнения микропроцессорных защит: блок БМРЗ-04 научно-технического центра «Механотроника», терминал SPAC800, многофункциональное устройство релейной защиты трансформатора SPAD346С, комплектное устройство защиты асинхронного двигателя BSPAC802-01, микропроцессорные терминалы SEPAM. /Лек/	3	2	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-2 ИД-2ПК-3 ИД-1ПК-4	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3Э4	0	
4.2	АВР на секционном выключателе. /Пр/	3	2	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-2 ИД-2ПК-3 ИД-1ПК-4	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3Э4	0	
4.3	Самостоятельные работы по разделам /Ср/	3	10	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-2 ИД-2ПК-3 ИД-1ПК-4	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3Э4	0	
	<b>Раздел 5.Устройства автоматике электрических сетей.</b>	3					

5.1	<p>Основные виды автоматики в системах промышленного электроснабжения. Автоматическое повторное включение (АПВ). Назначение и основные требования, предъявляемые к устройствам АПВ. Схемы устройства АПВ воздушных и кабельных линий. Характеристика схем и область их применения. Принципы ускорения действия защит при АПВ. Понятие об устройствах быстродействующих АПВ. Назначение и основные требования, предъявляемые к устройствам автоматического ввода резерва (АВР). Пусковые органы устройства АВР. Схемы устройства АВР воздушных и кабельных линий. Характеристика схем и область их применения. Принципы выполнения устройства АВР при наличии синхронной нагрузки. Схемы устройств АВР в электрических сетях напряжением до 1 кВ. /Лек/</p>	3	2	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-2 ИД-2ПК-3 ИД-1ПК-4	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3Э4	0	
5.2	АПВ-АВР двигателя напряжением до 1 кВ. /Пр/	3	2	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-2 ИД-2ПК-3 ИД-1ПК-4	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3Э4	0	
5.3	Самостоятельные работы по разделам /Ср/	3	12	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-2 ИД-2ПК-3 ИД-1ПК-4	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3Э4	0	
	<b>Раздел 6. Устройства автоматики генераторов, силовых трансформаторов, электродвигателей и специальных установок</b>						

6.1	Автоматический синхронизатор АС-М и автоматический регулятор возбуждения (АРВ) синхронных генераторов. АПВ трансформаторов, шин и электродвигателей: требования, предъявляемые к этим устройствам автоматики и схемы их. АВР трансформаторов, автоматические устройства управления режимами работы трансформаторов (автоматическое отключение и включение, автоматическое регулирование напряжения). АПВ и АВР электродвигателей. Назначение и принципы выполнения устройств автоматического регулирования мощности батарей конденсаторов (АРМБК). Устройства АРМБК по напряжению на шинах подстанции, по току, по направлению реактивной мощности, по времени суток. Характеристика схем АРМБК и областей применения. /Ср/	3	14	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-2 ИД-2ПК-3 ИД-1ПК-4	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3Э4	0	
6.2	Защита электродвигателей. /Ср/	3	6	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-2 ИД-2ПК-3 ИД-1ПК-4	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3Э4	0	
6.3	Самостоятельные работы по разделам /Ср/	3	12	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-2 ИД-2ПК-3 ИД-1ПК-4	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3Э4	0	

#### **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 тестирование по материалам дисциплины.

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

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.

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.

<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>			
<b>7.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)</b>			
<b>7.1.1. Основная литература</b>			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Сивков А. А., Сайгаш А. С., Герасимов Д. Ю.	Основы электроснабжения: учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт; Режим доступа: <a href="https://urait.ru/bcode/490129">https://urait.ru/bcode/490129</a> , 2022
Л1.2	Рогов В. А., Чудаков А. Д.	Средства автоматизации и управления: учебник для вузов	Москва: Юрайт; Режим доступа: <a href="https://urait.ru/bcode/490800">https://urait.ru/bcode/490800</a> , 2022
<b>7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)</b>			
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>		
<b>7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем</b>			
7.3.1.1	Kaspersky Endpoint Security for Business		
7.3.1.2	Adobe Reader		
7.3.1.3	Windows 10		
7.3.1.4	MicrosoftOffice 2016		
7.3.1.5	Calculate Linux, GNU General Public License;		
7.3.1.6	LibreofficeОткрытоелицензионноесоглашениеGNUGeneralPublicLicense		
<b>7.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>			
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>		
<b>8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b>			

**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; Контакттор; 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;

LibreofficeОткрытоелицензионноеоголашениеGNUGeneralPublicLicense

**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;

LibreofficeОткрытоелицензионноеоголашениеGNUGeneralPublicLicense

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

1. Методические рекомендации 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.

2. Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы студентов предназначены для выполнения самостоятельной и контрольной работы в рамках реализуемых основных образовательных программ.

**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 Levenhuk Wise 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 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.

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.



