

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

**«АРКТИЧЕСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»**

Инженерный факультет

Кафедра Энергообеспечение в АПК

Регистрационный номер № 07-10/ТТ-23-23

**Дисциплина (модуль) Б1.О.22Электротехника и электроника**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Закреплена за кафедрой	<b>Энергообеспечение в АПК</b>
Учебный план	b130301_23_1_ТТ.plx.plx 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Квалификация	<b>бакалавр</b>
Форма обучения	<b>очная</b>
Отрудоёмкость/зет	<b>2 ЗЕТ</b>

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

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

Разработчик (и) РПД: К.т.н., доцент, Коржин Александр Кирилл  
степень, звание, фамилия, имя, отчество

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры ЭО в АПК

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

Протокол заседания кафедры № 14 от « 17 » мая 20 23 г.

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

Протокол заседания кафедры № 14 от « 17 » мая 20 23 г.

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

Протокол заседания МК факультета № 5 от « 19 » мая 20 23 г.

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

« 23 » мая 20 23 г.

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК  
\_\_ \_\_\_\_\_ 2024 г.

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

Протокол от \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Яковлева В.Д.

Председатель МК  
\_\_ \_\_\_\_\_ 2025 г.

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

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Яковлева В.Д.

Председатель МК  
\_\_ \_\_\_\_\_ 2026 г.

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

Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Яковлева В.Д.

Председатель МК  
\_\_ \_\_\_\_\_ 2027 г.

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

Протокол от \_\_\_\_\_ 2027 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Яковлева В.Д.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Целью изучения дисциплины «Электротехника и электроника» является подготовка бакалавров путем формирования у обучающихся совокупности теоретических и практических знаний в области электротехники и электроники относительно электрических и электронных цепей, основных навыков анализа и экспериментального исследования цепей, которые необходимы для успешного усвоения других дисциплин последующей вузовской подготовки.

Задачей дисциплины является: получение систематизированного представления о современных научных подходах к изучению методов анализа электрических и электронных цепей, метрологических основ электро- радиоизмерений; понимание места электротехники, электроники и метрологии в ряду научно-технических направлений; умение применять методы при проектировании электротехнических и электронных устройств.

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

**ОПК-6. Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники**

**ИД-1 ОПК-6: теоретически обосновывает выбор методов и средств проведения измерений электрических и неэлектрических величин**

**Знать:**

методику проведения измерений электрических и неэлектрических величин.

**Уметь:**

устанавливать метрологические требования к средствам измерений;

определять принципы работы средств измерений;

выбирать методику проведения измерений электрических и неэлектрических величин.

**Владеть:**

навыками применять метрологические требования к средствам измерений;

навыками использовать принципы работы средств измерений;

методикой проведения измерений электрических и неэлектрических величин.

**ИД-2 ОПК-6: выполняет измерение электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники с использованием контрольно-измерительных приборов**

**Знать:**

характеристики средств измерения, методику проведения измерений электрических и неэлектрических величин;

теорию обработки результатов измерений и методы оценивания их погрешности.

методику обработки результатов измерений электрических и неэлектрических величин;

**Уметь:**

проводить измерения электрических и неэлектрических величин;

устанавливать методологию обработки результатов измерений;

обрабатывать результаты измерений и оценивать их погрешность.

**Владеть:**

методологией проведения измерений электрических и неэлектрических величин.

навыками осуществлять методологию обработки результатов измерений;

методологией обработки результатов измерений;

<b>ИД-3 ОПК-6: проводит обработку и анализ результатов измерений электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники</b>	
<b>Знать:</b>	
	метрологические требования к средствам для организации процесса измерений электрических и неэлектрических величин;
	основные принципы работы средств измерений для организации процесса измерений электрических и неэлектрических величин;
	методикой организации процесса измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники с соблюдением техники безопасности
<b>Уметь:</b>	
	регламентировать метрологические требования к средствам для организации процесса измерений электрических и неэлектрических величин;
	устанавливать основные принципы работы средств измерений для организации процесса измерений электрических и неэлектрических величин;
	устанавливать основные принципы работы средств измерений для организации процесса измерений электрических и неэлектрических величин;
<b>Владеть:</b>	
	навыками определять метрологические требования к средствам для организации процесса измерений электрических и неэлектрических величин;
	навыками устанавливать основные принципы работы средств измерений для организации процесса измерений электрических и неэлектрических величин;
	методикой организации работы и осуществлять руководство в процессе измерений в соответствии с технологическими регламентами.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>2.1</b>	<b>Знать:</b>
2.1.1	В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь: использовать основные законы принципы теоретической электротехники и электронной техники в профессиональной деятельности; читать принципиальные, электрические и монтажные схемы; рассчитывать параметры электрических, магнитных цепей; пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями; подбирать устройства электронной техники, электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками; собирать электрические схемы.
<b>2.2</b>	<b>Уметь:</b>
2.2.1	В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать: способы получения, передачи и использования электрической энергии; электротехническую терминологию; -основные законы электротехники; характеристики и параметры электрических магнитных полей; свойства проводников, полупроводников, электроизоляционных, магнитных материалов; основы теории электрических машин, принцип работы типовых электрических устройств; методы расчета и измерения основных параметров электрических, магнитных цепей; принципы действия, устройство, основные характеристики электротехнических и электронных устройств и приборов; принципы выбора электрических и электронных устройств и приборов, составление электрических и электронных цепей; правила эксплуатации электрооборудования.
<b>2.3</b>	<b>Владеть:</b>
2.3.1	В результате освоения дисциплины обучающийся должен владеть: математическим аппаратом для разработки математических моделей процессов и явлений и решения практических задач профессиональной деятельности; практическим использованием современных персональных компьютеров для обработки информации и основами численных методов решения инженерных задач.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
<b>3.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
3.1.1	Котельные установки и теплогенераторы
3.1.2	Физика
3.1.3	Высшая математика
<b>3.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
3.2.1	Метрология, теплотехнические измерения и автоматизация
3.2.2	Электроснабжение предприятий
3.2.3	Энергосбережение в теплоэнергетике
3.2.4	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 курсам**

Курс	3		4		Итого	
	уп	рп	уп	рп		
Лекции	42	42	32	32	74	74
Лабораторные			30	30	30	30
Практические	20	20	16	16	36	36
Консультации			0.3	0.3	0.3	0.3
Итого ауд.	62	62	78.	78.	140.	140.
Контактная работа			26.	26.	26.7	26.7
Сам. работа	46	46	75	75	121	121
Часы на контроль						
Итого	10	10	180	180	288	288

Общая трудоемкость дисциплины (з.е.) **8 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/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Интеракт	Примечание
	<b>Раздел 1. Электровакуумные и газоразрядные приборы.</b>						
1.1	Общие об электрических процессах /Лек/	3	1	ИД-1ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.2	Виды электрической эмиссии. Характеристики полупроводникового диода. /Лек/	3	1	ИД-1ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

1.3	Исследование выпрямительного диода при прямом и обратном включении /Лаб/	3	2	ИД-2ОПК -5	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	<b>Раздел 2. Полупроводниковые приборы</b>						

2.1	Электропроводимость полупроводников. /Лек/	3	1		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
2.2	p-n переход и его свойства. Полупроводниковые диоды. Стабилитрон. /Лек/	3	1	ИД-1ОПК -5	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
2.3	Исследование биполярного транзистора. /Лаб/	3	2	ИД-2ОПК -5	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
2.4	Характеристики полупроводникового диода. /Пр/	3	2	ИД-3ОПК -5	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
<b>Раздел 3. Фотоэлектронные приборы.</b>							
3.1	Исследование схемы включения транзисторов. /Пр/	3	2	ИД-1ОПК -5	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.2	Исследование фотоэлементов с внешним фотоэффектом. /Пр/	3	2	ИД-2ОПК -5	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.3	Устройство электронного осциллографа. /Пр/	3	2	ИД-3ОПК -5	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.4	Работа с литературой. Оформление отчетов по лабораторным и практическим занятиям. /Ср/	3	124	ИД-1ОПК -5 ИД- 2ОПК-5 ИД-3ОПК -5	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
<b>Раздел 4. Основные элементы и узлы электронной аппаратуры.</b>							
4.1	Усиление сигналов. Классификация электронных усилителей. /Лек/	4	1	ИД-1ОПК -5	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
4.2	Технические характеристики электронных усилителей электрических сигналов. /Лек/	4	1	ИД-1ОПК -5	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
4.3	Исследование полевого транзистора. /Лаб/	4	1	ИД-2ОПК -5	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
4.4	Исследование маломощных выпрямителей и сглаживающих фильтров. /Лаб/	4	1	ИД-2ОПК -5	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
4.5	Исследование параметров преобразователя. /Пр/	4	4	ИД-3ОПК -5	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	



	<b>Раздел 5.Источник электропитания электрической аппаратуры.</b>						
5.1	Преобразование постоянных напряжений в переменных. /Лек/	4	1	ИД-1ОПК-5	Л1.2 Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
5.2	Электронныевыпрямители. /Лек/	4	1	ИД-1ОПК-5	Л1.2 Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
5.3	Исследование усилительного каскада на транзисторе. /Лаб/	4	2	ИД-2ОПК-5	Л1.2 Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
5.6	Принцип защиты электронных устройств. /Пр/	4	4	ИД-3ОПК-5	Л1.2 Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	<b>Раздел 6.Основы микроэлектроники</b>						
6.4	Работа с литературой. Оформление отчетов по лабораторным и практическим занятиям. /Ср/	4	117	ИД-1ОПК-5 ИД-2ОПК-5 ИД-3ОПК-5	Л1.2 Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
6.5	Электротехника и электроника /Конс/	4	2	ИД-1ОПК-5 ИД-2ОПК-5 ИД-3ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	0	
6.6	Электротехника и электроника /Экзамен/	4	9	ИД-1ОПК-5 ИД-2ОПК-5 ИД-3ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4	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. 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.

В качестве форм контроля применяют контрольные работы, самостоятельное выполнение студентами домашних заданий. Промежуточный контроль – оценка уровня освоения дисциплины в форме зачета на 3-м курсе и экзамена на 4-м курсе.

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.

## 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	Новожилов О. П.	1. Новожилов, О. П. Электротехника и электроника : учебник для вузов / О. П. Новожилов. — 2-е изд., испр. и доп.	Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 653 с. — (Бакалавр.Академический курс). — ISBN 978-5-9916-2941-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/488194">https://urait.ru/bcode/488194</a>
Л1.2	Кузнецов Э. В., Куликова Е. А., Культиасов П. С., Лунин В. П.	Электротехника и электроника в 3 т. Том 3. Основы электроники и электрические измерения : учебник и практикум для вузов / Э. В. Кузнецов, Е. А. Куликова, П. С. Культиасов, В. П. Лунин ; под общей редакцией В. П. Лунина. — 2-е изд., перераб. и доп.	Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 234 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8414-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/489705">https://urait.ru/bcode/489705</a>

### 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	Microsoft Office 2016
7.3.1.2	Adobe Reader
7.3.1.3	Kaspersky Endpoint Security for Business
7.3.1.4	Calculate Linux, GNU General Public License;
7.3.1.5	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>

### 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;

LibreofficeОткрытолицензионноесоглашениеGNUGeneralPublicLicense

**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;

LibreofficeОткрытолицензионноесоглашениеGNUGeneralPublicLicense

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

Методические указания к 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

Методические указания к выполнению лабораторных 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

Методические указания к выполнению самостоятельных работ предназначены для выполнения самостоятельной 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 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 университету – 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-методический отдел.

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 <https://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 <https://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.

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«АРКТИЧЕСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»**  
(ФГБОУ ВО Арктический ГАТУ)  
Инженерный факультет  
Кафедра Энергообеспечение в АПК

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**для проведения промежуточной аттестации обучающихся**

Дисциплина (модуль): **Б1.О.22 Электротехника и электроника**

Направление подготовки: **13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

Направленность (профиль) образовательной программы: **Энергетика теплотехнологии**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

Форма обучения: **очная**

Общая трудоемкость / 288 /83ЕТ

Якутск 2023

Фонд оценочных средств составлен в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации/Министра образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. № 143.


Разработчик(и) программы к.т.н., доцент, Корочкин Александр Кириллович  
(степень, звание, фамилия, имя, отчество)

Зав. кафедрой разработчика программы  / Яковлева В.А.  
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол заседания кафедры № 14 от « 14 » мая 20 23 г.

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

Протокол заседания кафедры № 14 от « 14 » мая 20 23 г.

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

Протокол заседания МК факультета № 5 от « 19 » мая 20 23 г.

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

« 23 » мая 20 23 г.

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ И ИНДИКАТОРОВ ДОСТИЖЕНИЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Категория компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	2	3
Практическая профессиональная подготовка	ОПК-5. Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники	ИД-1 ОПК-5: Демонстрирует знание метрологических требований к средствам измерений, принципов их работы, методики проведения измерений электрических и неэлектрических величин ИД-2 ОПК-5: Проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений, оценивает их погрешность ИД-3 ОПК-5: Осуществляет организацию процесса измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники с соблюдением техники безопасности

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) И ПРОЦЕДУРА ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)	Процедура оценивания компетенций (формы контроля)
2	3		
ОПК-6	ИД-1 ОПК-6:	<b>Знать:</b> методику проведения измерений электрических и неэлектрических величин. <b>Уметь:</b> выбирать методику проведения измерений электрических и неэлектрических величин. <b>Владеть:</b> методикой проведения измерений электрических и неэлектрических величин	<b>Текущий контроль:</b> Тестирование, Решение задач, Контрольная работа (опрос, задачи)  <b>Промежуточная аттестация:</b> Зачет Экзамен
	ИД-2 ОПК-6:	<b>Знать:</b> методику обработки результатов измерений электрических и неэлектрических величин; <b>Уметь:</b> обрабатывать результаты измерений и оценивать их погрешность.. <b>Владеть:</b> методологией обработки результатов измерений;	
	ИД-3 ОПК-6:	<b>Знать:</b> методикой организации процесса измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники с соблюдением техники безопасности <b>Уметь:</b> устанавливать основные принципы работы средств измерений для организации процесса измерений электрических и неэлектрических величин; <b>Владеть:</b> методикой организации работы и	



		осуществлять руководство в процессе измерений в соответствии с технологическими регламентами.	
--	--	---	--

### 3. ОПИСАНИЕ КРИТЕРИЕВИ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Уровни освоения	Критерии оценивания	Шкала оценивания результатов
Не освоены	студент имеет разрозненные и несистематизированные знания учебного материала, не умеет выделять главное и второстепенное, допускает ошибки в определении основных понятий, искажает их смысл, не может самостоятельно излагать материал. студент демонстрирует выполнение практических навыков и умений с грубыми ошибками.	0 – 60 Неудовлетворительно (Не зачтено)
Уровень 1	студент освоил основные положения темы учебного занятия, однако при изложении учебного материала допускает неточности, излагает его неполно и непоследовательно, для изложения нуждается в наводящих вопросах со стороны преподавателя, испытывает сложности с обоснованием высказанных суждений студент владеет лишь некоторыми практическими навыками умениями.	61 – 75 Удовлетворительно (Зачтено)
Уровень 2	студент освоил учебный материал в полном объёме, хорошо ориентируется в учебном материале, излагает материал в логической последовательности, однако при ответе допускает неточности. студент освоил полностью практические навыки и умения, предусмотренные рабочей программой дисциплины, однако допускает некоторые неточности.	76 - 85 Хорошо (Зачтено)
Уровень 3	студент показывает глубокие и полные знания учебного материала, при изложении не допускает неточностей и искажения фактов, излагает материал в логической последовательности, хорошо ориентируется в излагаемом материале, может дать обоснование высказываемым суждениям. студент освоил полностью практические навыки и умения, предусмотренные рабочей программой дисциплины.	86 – 100 Отлично (Зачтено)

### 4. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И (ИЛИ) ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень оцениваемых компетенций - ОПК-6

#### 4.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

##### ТЕСТЫ

Для оценки компетенции ОПК-6

1. При соединении в звезду фазные и линейные токи равны:

а) да +

- б) нет
  - в) периодически
2. Определите значение сдвига фаз между напряжением на резисторе и входным напряжением на частоте 40 Гц (в град):
- а) 89,412
  - б) 79,412 +
  - в) 69,412
3. Увеличение проводимости, вызванное потоком фотонов, называется:
- а) генерацией
  - б) пробоем
  - в) фотоэффектом +
4. Усилители можно подразделить по режимам работы на усилители:
- а) линейные +
  - б) мощности
  - в) постоянного тока
5. Усилители можно подразделить по режимам работы на усилители:
- а) мощности
  - б) постоянного тока
  - в) нелинейные +
6. В маломощных выходных каскадах усилителей используется режим
- а) В
  - б) А +
  - в) С
  - г) D
7. Чувствительность интегральных схем:
- а) среднее значение входного напряжения, при котором электрические параметры интегральной схемы соответствуют заданным значениям
  - б) заданное значение входного напряжения, при котором электрические параметры интегральной схемы соответствуют заданным значениям
  - в) наименьшее значение входного напряжения, при котором электрические параметры интегральной схемы соответствуют заданным значениям +
8. Если продольное сопротивление электрического фильтра k-типа состоит только из ёмкостей, то фильтр:
- а) высоких частот +
  - б) заграждающего типа
  - в) низких частот
9. Устройство, обладающее двумя состояниями устойчивого равновесия и способное скачком переходить из одного состояния в другое под воздействием внешнего управляющего сигнала, называется:
- а) операционным усилителем
  - б) логическим устройством, реализующим функцию «И»
  - в) триггером +
10. Если при постоянной магнитодвижущей силе катушки заменить часть ферромагнитного сердечника электромагнита неферромагнитным веществом, то:
- а) сила притяжения якоря F и магнитная индукция  $B_0$  увеличатся
  - б) сила притяжения якоря F уменьшится +
  - в) сила притяжения якоря F увеличится
11. Полевые транзисторы – это полупроводниковые приборы:
- а) усилительные свойства которых обусловлены потоком основных носителей, управляемым электрическим полем +
  - б) с двумя устойчивыми режимами работы, имеющие три или более p-n переходов
  - в) с двумя устойчивыми режимами работы, управляемыми электрическим полем

12. Соединение, при котором все участки цепи присоединяются к одной и той же паре узлов и на всех участках имеется одно и то же напряжение, называется:
- а) контуром электрической цепи
  - б) параллельным соединением ветвей +
  - в) активной частью цепи
13. Точка электрической цепи, где сходится не менее трех ветвей:
- а) узел +
  - б) ветвь
  - в) контур
14. Участок электрической цепи с последовательным соединением элементов, расположенный между двумя узлами:
- а) контур
  - б) сердцевина
  - в) ветвь +
15. Любой замкнутый участок электрической цепи:
- а) контур +
  - б) ветвь
  - в) сердцевина
16. У всех усилителей должен быть больше единицы коэффициент передачи по:
- а) напряжению и току
  - б) мощности +
  - в) напряжению
17. Взаимная индуктивность:
- а) векторная величина, определяемая по силовому воздействию магнитного поля на электрический ток
  - б) магнитный момент единицы объёма вещества
  - в) коэффициент пропорциональности между потокосцеплением и током в магнитосвязанных цепях +
18. От короткого замыкания операционный усилитель защищают:
- а) стабилизаторы
  - б) резисторы-ограничители +
  - в) диоды смещения
19. Единица измерения напряженности магнитного поля:
- а) Гн/м
  - б) А
  - в) А/м +
20. Наклон выходных характеристик транзистора для схемы с общей базой численно определяют:
- а) барьерной емкостью
  - б) дифференциальным сопротивлением коллекторного перехода +
  - в) диффузной емкостью
21. Устройство, предназначенное для коммутации электрических сигналов, называется:
- а) электронным ключом +
  - б) дифференциальным усилителем
  - в) операционным усилителем
22. Регистр:
- а) цифровое устройство, логическое состояние которого определяется последовательностью поступления входных сигналов
  - б) цифровой узел, функцией которого является фиксация многоразрядного двоичного кода и выполнение некоторых преобразований над этим кодом +
  - в) ИС универсального назначения, способная выполнять как арифметические операции, так и поразрядные логические операции

23. По принципу действия фотоприёмники можно подразделить на:
- а) электрические управляемые приборы для систем визуального отображения информации
  - б) содержащие гибкий волоконно-оптический световод в виде кабеля
  - в) фотоэлектрические +
24. По принципу действия фотоприёмники можно подразделить на:
- а) содержащие гибкий волоконно-оптический световод в виде кабеля
  - б) тепловые +
  - в) электрические управляемые приборы для систем визуального отображения информации
25. Источником некогерентного оптического излучения является:
- а) полупроводниковый лазер
  - б) фотодиод
  - в) светоизлучающий диод +
26. Ферромагнитные материалы можно подразделить на:
- а) магнитодиэлектрики
  - б) магнитотвердые +
  - в) диамагнитные
27. Ферромагнитные материалы можно подразделить на:
- а) магнитомягкие +
  - б) магнитодиэлектрики
  - в) диамагнитные
28. Усилители делятся по диапазону усиливаемых частот на усилители:
- а) полосовые
  - б) комбинированные
  - в) высокой частоты +
29. Усилители делятся по диапазону усиливаемых частот на усилители:
- а) низкой частоты +
  - б) полосовые
  - в) комбинированные
30. Усилители делятся по диапазону усиливаемых частот на усилители:
- а) комбинированные
  - б) сверхвысокой частоты и постоянного тока +
  - в) полосовые

**Ответы тестов:**

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ответ	а	б	в	а	в	б	в	а	в	б

№	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
ответ	а	б	а	в	а	б	в	б	в	б

№	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
ответ	а	б	в	б	в	б	а	в	а	б

**Критерии оценивания:**

$$K = \frac{A}{P};$$

где  $K$  – коэффициент усвоения,  $A$  – число правильных ответов,  $P$  – общее число вопросов в тесте.

$$5 = 0,91-1$$

$$4 = 0,76-0,9$$

$$3 = 0,61-0,75$$

$$2 = 0,6$$

## ЗАДАЧИ

Для оценки компетенции ОПК-6

### Задание 1 по теме «Линейные электрические цепи постоянного тока»

1.1. Два резистора с сопротивлениями  $R_1$  и  $R_2$  соединены последовательно и их эквивалентное сопротивление равно 9 Ом. При параллельном соединении тех же резисторов их эквивалентное сопротивление равно 2 Ом. Найдите сопротивления резисторов  $R_1$  и  $R_2$ .

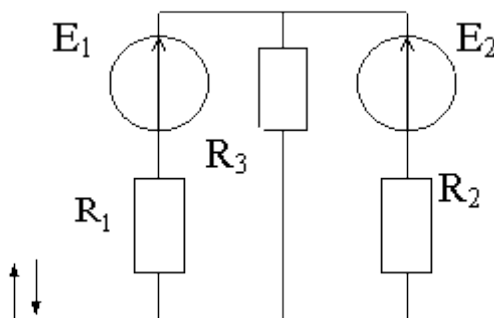


Рис.1.1.

Ответ:  $R_1=3$  Ом,  $R_2=6$  Ом.

1.2. Для цепи, изображенной на рис. 1.1. найдите токи во всех ветвях цепи методом непосредственного применения законов Кирхгофа и составьте баланс мощностей, если  $E_1=3$  В,  $E_2=5$  В,  $R_1=R_2=2$  Ом,  $R_3=4$  Ом.

Ответ:  $I_1 = 0,1$  А,  $I_2 = 0,9$  А,  $I_3 = 0,8$  А,  $P= 4,2$  Вт.

### Задание 2 по теме «Линейные электрические цепи синусоидального тока»

2.1. В схеме, представленной на рис. 2.1, приборы показывают:  $U=220$  В,  $I=0,4$  А,  $P=20$  Вт. Рассчитайте индуктивность катушки, при включении которой наступит резонанс напряжений. Частота промышленная.

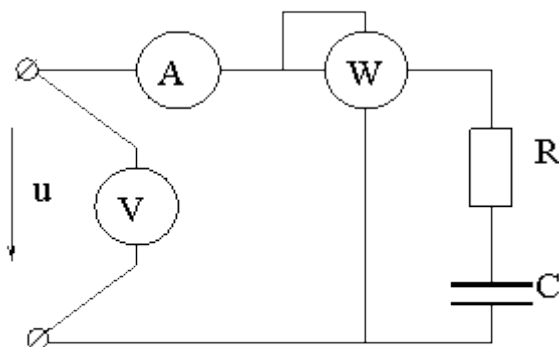


Рис. 2.1.

Ответ: 1,7 Гн.

2.2. По данным задачи 2.1 рассчитайте индуктивность катушки, при включении которой параллельно цепи R-C наступит резонанс токов.

Ответ: 1,8 Гн.

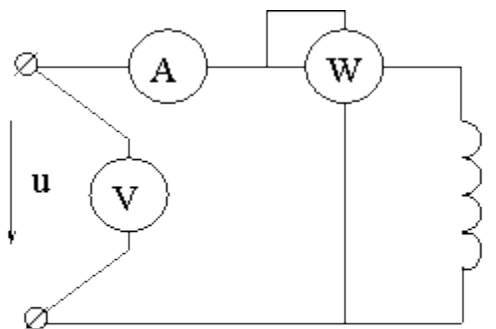


Рис. 2.2.

Ответ: 83о; 87 ВАр.

### Задание 3 по теме «Трёхфазные цепи»

3.1. Линейное напряжение трехфазного генератора, соединенного звездой, равно 10500 В. Найдите напряжение между жазимами каждой фазы генератора. Какое напряжение было бы между жазимами генератора при соединении его обмоток треугольником?

3.2. Сопротивления каждой лампы цепи, приведенной на рис. 3.1, 484 Ом. Найдите линейные токи, если лампа Л3 перегорит, а линейное напряжение 220 В. Постройте векторную диаграмму.

Ответ:  $I_A=0,45$  А;  $I_B=0,78$  А;  $I_C=0,45$  А.

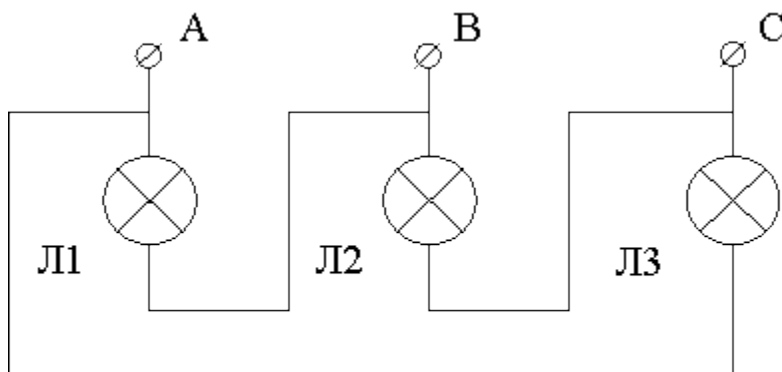


Рис. 3.1.

### Задание 4 по теме «Трансформатор»

4.1. Для определения амплитуды индукции, на сердечник трансформатора была намотана измерительная обмотка, имеющая 60 витков. Площадь поперечного сечения сердечника  $S_c=4$  см<sup>2</sup>. Найдите величину  $B_m$ , если напряжение на измерительной обмотке при частоте 50 Гц равно 7,5 В.

Ответ: 1,4 Тл.

4.2. Найдите аварийный ток короткого замыкания трансформатора, номинальная мощность которого  $S_n=5$  кВА, номинальное вторичное напряжение  $U_{2n}=220$  В, коэффициент трансформации  $K_{12}=1,7$ , а напряжение короткого замыкания 5%. Ответ:  $I_{к}=264$  А.

### **Задание 5 по теме «Электрические машины»**

5.1. Асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором имеет следующие номинальные данные:  $P_n=4,5$  кВт,  $n_n=1440$  об/мин,  $M_{max}/M_{ном}=2,2$ ,  $M_p/M_{ном}=1,9$ . Найдите пусковой и максимальный моменты.

Ответ:  $M_{max}=65,6$  Н×м,  $M_p=56,7$  Н×м.

### **РЕФЕРАТ**

#### **Для оценки компетенции ОПК-6:**

1. Роль и значение электричества в жизни современного общества.
2. Роль электрических машин и аппаратов в электрификации народного хозяйства.
3. Место электротехнической промышленности среди других отраслей народного хозяйства.
4. Масштабы и номенклатура выпуска электрических машин.
5. Электрические машины – основа энергетики.
6. Роль электрических машин в различных отраслях промышленности и сельского хозяйства.
7. Трансформаторы: принцип действия и современные тенденции развития.
8. Асинхронные машины: история развития, современные серии асинхронных машин и их конструктивные отличия.
9. Синхронные машины, турбо- и гидрогенераторы, конструкция.
10. Машины постоянного тока: коллекторные и бесколлекторные машины, их принцип действия и конструкции.
11. Электрические машины систем автоматики: сельсины, вращающиеся трансформаторы, микродвигатели.
12. Электрические машины летательных аппаратов: требования, особенности конструкции.
13. МГД-машины в генераторном и двигательном режимах, кондукционные и индукционные МГД-машины, перспективы их использования.
14. Возобновляемые источники энергии и их использование с помощью электрических машин.
15. Электромеханические преобразователи энергии при низких и сверхвысоких напряжениях и частотах.
16. Проблемы оптимизации электрических машин.
17. Криогенная техника.
18. Повышение коэффициента полезного действия электрических машин.
19. Массогабаритные характеристики электрических машин.
20. Управление электрическими машинами с помощью микропроцессоров.
21. Мировой топливно-энергетический баланс.
22. Роль органического топлива, гидроэнергетических ресурсов и возобновляемых источников энергии.
23. Роль и перспективы атомной энергетики.

24. Пути улучшения воздушного бассейна вокруг ТЭЦ.
25. Биосфера и технический прогресс в энергетике.
26. Значение энергетики в техническом прогрессе.
27. Основные этапы развития электроэнергетики.

#### **Критерии оценивания:**

Новизна текста: а) актуальность темы исследования; б) новизна и самостоятельность в постановке проблемы, формулирование нового аспекта известной проблемы в установлении новых связей (межпредметных, внутрипредметных, интеграционных); в) умение работать с исследованиями, критической литературой, систематизировать и структурировать материал; г) явленность авторской позиции, самостоятельность оценок и суждений; д) стилевое единство текста, единство жанровых черт.

Степень раскрытия сущности вопроса: а) соответствие плана теме реферата; б) соответствие содержания теме и плану реферата; в) полнота и глубина знаний по теме; г) обоснованность способов и методов работы с материалом; е) умение обобщать, делать выводы, сопоставлять различные точки зрения по одному вопросу (проблеме).

Обоснованность выбора источников: а) оценка использованной литературы: привлечены ли наиболее известные работы по теме исследования (в т.ч. журнальные публикации последних лет, последние статистические данные, сводки, справки и т.д.).

Соблюдение требований к оформлению: а) насколько верно оформлены ссылки на используемую литературу, список литературы; б) оценка грамотности и культуры изложения (в т.ч. орфографической, пунктуационной, стилистической культуры), владение терминологией; в) соблюдение требований к объему реферата.

«Отлично» - ставится, если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована ее актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объем, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

«Хорошо» – основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объем реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

«Удовлетворительно» – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

«Неудовлетворительно» – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат выпускником не представлен.

## **4.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ**

### **Перечень зачетных вопросов**

#### **Для оценки компетенции ОПК-6:**

1. Расскажите об идеальных и реальных источниках электрической энергии.
2. Расскажите об эквивалентных преобразованиях источников электрической энергии. Расскажите об обобщенном законе Ома и законе Ома для пассивного участка цепи. Дайте определение и приведите пример построения потенциальной диаграммы.



3. Дайте определение законов Кирхгофа и расскажите о методе расчета электрических цепей с помощью этих законов. Как рассчитать баланс мощности для активной электрической цепи.
4. Расскажите о расчете электрических цепей с помощью законов Ома и Кирхгофа. Приведите алгоритм расчета, пример расчета и построения потенциальной диаграммы.
5. Выведите формулы эквивалентного преобразования сопротивлений при переходе от соединения звездой к треугольнику и наоборот. Приведите формулы основных преобразований электрических схем.
6. Расскажите о методе контурных токов (вывод системы уравнений, алгоритм расчета). Раскройте особенности составления уравнений для электрических цепей источником тока методом контурных токов.
7. Расскажите о расчете электрических цепей методами двух узлов и пропорциональных величин.
8. Расскажите о методе узловых потенциалов (вывод системы уравнений, алгоритм расчета). Метод двух узлов как частный случай метода узловых потенциалов.
9. Расскажите о расчете электрических цепей с помощью метода наложения. Сформулируйте принцип наложения.
10. Докажите теорему об эквивалентном генераторе, приведите алгоритм и пример расчета.
11. Расскажите о применении метода эквивалентного генератора при расчете электрических цепей. Приведите алгоритм расчета и проиллюстрируйте его примером.
12. Дайте основные понятия о синусоидальном токе и его параметрах. Как определяются среднее и действующее значения синусоидального тока.
13. Расскажите об активном, индуктивном и емкостном сопротивлениях в цепи синусоидального тока. Приведите примеры.
14. Расскажите о расчете установившегося режима в цепи синусоидального тока с последовательным соединением  $R, L, C$ .
15. Расскажите о расчете установившегося режима в цепи синусоидального тока с параллельным соединением  $R, L, C$ .
16. Расскажите об определении активной, реактивной и полной мощности в цепи синусоидального тока. Что такое коэффициент мощности, значение этого показателя в народном хозяйстве и методы его повышения.
17. Дайте понятие о комплексных сопротивлении и проводимости. Как осуществляется запись мощности в комплексной форме. Приведите примеры.
18. Расскажите о методах расчета сложных электрических цепей синусоидального тока комплексным методом.
19. Изложите суть комплексного метода расчета электрических цепей синусоидального тока. Покажите, как определяется изображение интеграла и производной.
20. Расскажите о расчете электрических цепей с помощью законов Ома и Кирхгофа в комплексной форме. Приведите пример расчета и построения векторной диаграммы для разветвленной цепи.
21. Расскажите о резонансе токов на примере цепи с параллельным соединением  $R, L, C$  и объясните ее частотные характеристики.
22. Расскажите о резонансе напряжений на примере цепи с последовательным соединением  $R, L, C$  и объясните ее частотные характеристики.
23. Опишите частотные характеристики параллельного  $L, R, C$  контура.
24. Расскажите о резонансах в сложных электрических цепях.
25. Расскажите о резонансах в электрических цепях без потерь. Изложите теорему о реактивном двухполюснике.
26. Расскажите о методах расчета электрических цепей при наличии магнитосвязанных катушек. Расскажите о расчете параллельно соединенных

- магнитосвязанных катушек. Постройте и объясните векторные диаграммы. Объясните, что такое коэффициент связи, установите пределы его изменения.
27. Расскажите о расчете последовательно соединенных магнитосвязанных катушек. Постройте и объясните векторные диаграммы. Объясните понятие коэффициента связи.
  28. Расскажите о развязке индуктивных связей. Приведите пример развязки воздушного трансформатора.
  29. Приведите уравнения, схему замещения линейного трансформатора. Расскажите о совершенном и идеальном трансформаторах.
  30. Расскажите, как представляются периодические функции тригонометрическим рядом и как изменяется спектральный состав ряда в некоторых случаях симметрии.
  31. Выведите выражения для определения действующего тока (напряжения) в цепи несинусоидального тока. Как определяются показания приборов электромагнитной системы.
  32. Расскажите о методе расчета электрических цепей при несинусоидальных напряжениях и токах. Приведите алгоритм расчета.
  33. Приведите классификацию многофазных цепей. Расскажите о трехфазных цепях, приведите их векторные диаграммы и соотношение между линейными и фазными токами и напряжениями при симметричной нагрузке.
  34. Расскажите о методе расчета трехфазных цепей при соединении звездой симметричной и несимметричной нагрузки.
  35. Расскажите о методах расчета трехфазных цепей при соединении треугольником симметричной и несимметричной нагрузки.
  36. Расскажите, как определяется мощность трехфазной цепи. Измерение мощности методами одного, двух и трех ваттметров.

До зачета допускаются студенты, выполнившие все виды заданий, предусмотренных рабочей программой: выполнение и защита лабораторных работ.

#### **Критерии оценивания:**

«Зачтено» - выставляется студенту, обнаружившему всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «зачтено» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

«Незачтено» - выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «незачтено» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

#### **Экзаменационные вопросы:**

##### **Для оценки компетенции ОПК-6:**

1. Расскажите о причинах возникновения переходных процессов. Изложите законы коммутации. Что такое независимые и зависимые начальные условия и как они определяются?

2. Объясните общую методику расчета переходных процессов в линейных электрических цепях классическим методом на примере разряда конденсатора на активное сопротивление.

3. Расскажите о расчете переходного процесса классическим методом в цепях первого порядка на примере подключения и цепи  $L$ ,  $R$  к источнику постоянного напряжения.

4. Расскажите о расчете переходного процесса классическим методом в цепях первого порядка на примере отключения цепи  $L$ ,  $R$  от источника постоянного напряжения.

5. Расскажите о расчете переходного процесса классическим методом в цепях первого порядка на примере подключения цепи  $R$ ,  $L$  к источнику синусоидального напряжения.

6. Расскажите о методах определения корней характеристического уравнения, о их свойствах и характере свободного процесса в зависимости от вида корней.

7. Расскажите о расчете переходного процесса классическим методом в цепях второго порядка на примере разряда конденсатора на цепь  $R$ ,  $L$  (корни вещественные).

8. Расскажите о расчете переходного процесса классическим методом в цепях второго порядка на примере разряда конденсатора на цепь  $R$ ,  $L$  (корни комплексные).

9. Расскажите о расчете переходных процессов в линейных электрических цепях операторным методом. Выведите изображение производной и интеграла.

10. Расскажите о законах Ома и Кирхгофа в операторной форме. Объясните составление операторных схем замещения.

11. Изложите алгоритм расчета переходного процесса операторным методом. Расскажите о восстановлении оригинала операторного изображения.

12. Расскажите о расчете переходного процесса при мгновенном изменении параметров участков цепи (некорректная коммутация).

13. Расскажите о расчете переходного процесса в линейной электрической цепи при воздействии ЭДС произвольной формы (интеграл Дюамеля).

14. Расскажите о переходной характеристике электрической цепи.

15. Приведите классификацию четырехполюсников. На примере анализа работы линейного пассивного четырехполюсника в установившемся синусоидальном режиме выведите его уравнения в  $Z$ - и  $Y$ -формах.

16. Расскажите об эквивалентных схемах четырехполюсников и связи параметров их элементов с коэффициентами уравнений четырехполюсника в  $A$  – форме.

17. На примере анализа работы линейного пассивного четырехполюсника в установившемся синусоидальном режиме выведите его уравнения в А – форме.

18. Расскажите об опытным определении коэффициентов уравнений четырехполюсника в А – форме и характеристических сопротивлений четырехполюсника. В чем заключаются условия согласования четырехполюсников.

19. Расскажите о каскадном, последовательном и параллельном соединениях четырехполюсников. Выведите уравнения эквивалентного четырехполюсника в матричной форме для каждого типа соединений.

20. Физический смысл, меры передачи и ее составляющих. Как рассчитать меру передачи.

21. Расскажите о характеристических параметрах четырехполюсника, их физическом смысле.

22. Приведите известные Вам классификации электрических фильтров. Приведите условия аналитического определения полосы пропускания реактивного фильтра. Графический метод определения полосы пропускания фильтра.

23. Расскажите о формировании и решении уравнений линии с распределенными параметрами. Дайте определение фазовой скорости и длины волны.

24. Расскажите о задаче синтеза электрических цепей.

25. Расскажите об общих подходах к реализации задач диагностики.

26. Расскажите о существующих методах расчета нелинейных электрических цепей при постоянном напряжении.

27. Расскажите расчете сложной электрической цепи с одним нелинейным элементом методом эквивалентного генератора.

28. Расскажите о графическом методе расчета нелинейной цепи постоянного тока. Приведите алгоритм и пример расчета.

29. Расскажите о расчете магнитной цепи при постоянных магнитодвижущих силах. Прямая и обратная задачи. Расчет разветвленной магнитной цепи.

30. Расскажите о расчете нелинейных цепей методом эквивалентных синусоид. Как выбирается эквивалентная синусоида.

31. Расскажите о расчете катушки со сталью. Обоснуйте параллельную и последовательную схемы замещения. Постройте векторную диаграмму.

32. Расскажите о графическом методе получения кривой тока катушки с ферромагнитным сердечником.

33. Расскажите о явлении феррорезонанса в последовательной цепи.

34. Расскажите о явлении феррорезонанса в параллельной цепи.

35. Расскажите о расчете трансформатора с ферромагнитным сердечником. Что такое комплексное магнитное сопротивление цепи?
36. Расскажите о расчете переходных процессов в нелинейных электрических цепях.
37. Поясните физический смысл записи уравнений Максвелла в интегральной форме. Приведите эти уравнения.
38. Поясните физический смысл записи уравнений Максвелла в дифференциальной форме. Запишите эти уравнения.
39. Обоснуйте систему уравнений Максвелла для электростатического поля. Приведите уравнение Лапласа, его решения.
40. Расскажите об уравнениях Пуассона и Лапласа и их решениях.
41. Получите выражение для емкости коаксиального цилиндрического конденсатора.
42. Получите выражение для емкости уединенного электрода сферической формы.
43. Выведите граничные условия на поверхности раздела двух диэлектриков в электростатическом поле.
44. Объясните, что такое плоскопараллельное поле. Приведите примеры.
45. Расскажите об определении основных характеристик электростатического поля коаксиального конденсатора.
46. Расскажите о методе выравнивания величины напряженности электрического поля  $E$  в коаксиальных конструкциях.
47. Изложите способ определения емкости на примере плоского двухслойного конденсатора.
48. Опишите граничные условия на поверхности раздела двух проводящих сред (постоянный ток).
49. Приведите аналогию электрического поля постоянных токов в проводящей среде с электростатическим полем.
50. Поясните физический смысл вектора Умова-Пойнтинга.
51. Опишите явление поверхностного эффекта. Как определить глубину проникновения магнитного поля.
52. Поясните, что такое эффект близости?
53. Объясните неравномерное распределение переменного магнитного потока в плоском листе.

На экзамене учитываются следующие качественные показатели ответов:

- глубина (соответствие изученным теоретическим обобщениям);
- осознанность (соответствие требуемым в программе умениям применять полученную информацию);
- полнота (соответствие объему программы и информации из учебной литературы и других информационных источников);

- число и характер ошибок (существенные или несущественные).

Существенные ошибки связаны с недостаточной глубиной и осознанностью ответа (например, студент неправильно указал основные признаки понятий, явлений, характерные свойства веществ, неправильно сформулировал закон, правило и т.д. или студент не смог применить теоретические знания для решения задач).

Несущественные ошибки определяются неполнотой ответа (например, упущение из вида какого-либо нехарактерного факта при описании вещества, процесса). К ним можно отнести оговорки, ошибки при решении задач, допущенные по невнимательности.

***Критерии оценивания:***

«Отлично» - заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

«Хорошо» - заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

«Удовлетворительно» - заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

«Неудовлетворительно» - выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## **5.МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ**

Организация и порядок проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестация осуществляется в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего образования: бакалавриата, специалитета, магистратуры в ФГБОУ ВО Арктический ГАТУ.

Промежуточная аттестации по дисциплине на 3-м курсе – зачет, на 4-м курсе экзамен, которые проводятся в устной/письменной форме или в форме контрольного тестирования.

## 5.1. ПРОЦЕДУРА ОЦЕНИВАНИЯ – ПОРЯДОК ДЕЙСТВИЙ ПРИ ПОДГОТОВКЕ И ПРОВЕДЕНИИ АТТЕСТАЦИОННЫХ ИСПЫТАНИЙ И ФОРМИРОВАНИИ ОЦЕНКИ.

**Справочная таблица процедур оценивания  
(с необходимым комплектом материалов и критериями оценивания)**

№ п/п	Процедуры оценивания	Краткая характеристика	Оценочные материалы <sup>1</sup>	Критерии оценивания (примеры описания <sup>1</sup> )	Формирование компетенции на каждом этапе		
					Знания	Навыки	Умения
	Контрольная работа (К)	Средство для проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам	<p>Контрольная работа оценивается удовлетворительной оценкой (61-100 б.) и неудовлетворительной (<math>\leq 60\%</math>):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>отлично</b> – выполнено правильно 100% заданий, работа выполнена по стандартной методике, излагаются аргументированные выводы, полностью выполнена графическая часть работы;</li> <li>• <b>удовлетворительно</b> – выполнено правильно не менее 50% заданий, работа выполнена по стандартной методике, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, по ходу решения сделаны аргументированные выводы, самостоятельно выполнена графическая часть работы;</li> <li>• <b>удовлетворительно</b> – выполнено правильно не менее 50% заданий, работа выполнена по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, по ходу решения сделаны аргументированные выводы, самостоятельно выполнена графическая часть работы;</li> <li>• <b>неудовлетворительно</b> - студент не справился с заданием (выполнено</li> </ul>	+	+	



				правильно менее 50% задания варианта), не раскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в освещении вопроса, в решении задач, в выполнении графической части задания и т.д., а также выполнена не самостоятельно.			
Репродуктивные задачи и задания (РПЗ)	Задачи и задания репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины;	Комплект репродуктивных задач и заданий	<p>«Отлично» - правильное решение задачи, подробная аргументация своего решение, хорошее знание теоретических аспектов решения казуса, ответы на дополнительные вопросы по теме занятия.</p> <p>«Хорошо» - правильное решение задачи, достаточная аргументация своего решение, хорошее знание теоретических аспектов решения казуса, частичные ответы на дополнительные вопросы по теме занятия.</p> <p>«Удовлетворительно» - частично правильное решение задачи, недостаточная аргументация своего решение, определённое знание теоретических аспектов решения казуса, частичные ответы на дополнительные вопросы по теме занятия.</p> <p>«Неудовлетворительно» - неправильное решение задачи, отсутствие необходимых знание теоретических аспектов решения казуса.</p>	+			
Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру	Фонд тестовых заданий	$K = \frac{A}{P}K - \text{коэффициент усвоения, } A - \text{число правильных ответов, } P - \text{общее число вопросов в тесте.}$ <p>5 = 0,85-1  4 = 0,7-0,84  3 = 0,6-0,69  2 = &gt; 0,59</p>	+			

		измерения уровня знаний и умений обучающегося.				
Устный ответ (У)	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме ит.п.	Темы и вопросы для обсуждения	<p>При оценке ответа студента надо руководствоваться следующими критериями, учитывать:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) полноту и правильность ответа;</li> <li>2) степень осознанности, понимания изученного;</li> <li>3) языковое оформление ответа.</li> </ol> <p>Отметка "5" ставится, если студент:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) полно излагает изученный материал, даёт правильное определение понятий;</li> <li>2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные;</li> <li>3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.</li> </ol> <p>Отметка "4" ставится, если студент даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки "5", но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого.</p> <p>Отметка "3" ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;</li> <li>2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;</li> <li>3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.</li> </ol> <p>Отметка "2" ставится, если студент обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка "2" отмечает такие недостатки в</p>	+		

				подготовке ученика, которые являются серьёзным препятствием к успешному овладению последующим материалом.			
Доклад или сообщение (Д)	<p>Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.</p> <p>Средство контроля, важное для формирования универсальных компетенций обучающегося, при развитии навыков самостоятельного творческого мышления.</p>	Темы докладов, сообщений	<p>10 баллов: Доклад создан с использованием компьютерных технологий (презентация Power Point, Flash–презентация, видео-презентация и др.) Использованы дополнительные источники информации. Содержание заданной темы раскрыто в полном объеме. Отражена структура доклада (вступление, основная часть, заключение, присутствуют выводы и примеры). Оформление работы. Оригинальность выполнения (работа сделана самостоятельно, представлена впервые).</p> <p>8 баллов: Доклад создан с использованием компьютерных технологий (презентация Power Point, Flash–презентация, видео-презентация и др.) Содержание доклада включает в себя информацию из основных источников (методическое пособие), дополнительные источники информации не использовались. Содержание заданной темы раскрыто не в полном объеме. Структура доклада сохранена (вступление, основная часть, заключение, присутствуют выводы и примеры).</p> <p>6 баллов: Доклад сделан устно, без использования компьютерных технологий. Использованы дополнительные источники информации. Содержание заданной темы раскрыто в полном объеме. Отражена структура доклада (вступление, основная часть, заключение, присутствуют выводы и примеры).</p> <p>4 балла: Доклад сделан устно, без использования компьютерных технологий. Содержание доклада ограничено информацией только из методического пособия. Содержание заданной темы раскрыто не в полном объеме. Отсутствуют выводы и примеры. Оригинальность выполнения низкая.</p> <p>0 баллов: Доклад сделан устно, без использования компьютерных технологий и других наглядных материалов. Содержание ограничено информацией только из методического пособия. Заданная тема доклада не раскрыта, основная мысль сообщения не передана.</p>			+	+

	<p>Реферат</p>	<p>Самостоятельная письменная аналитическая работа, выполняемая на основе преобразования документальной информации, раскрывающая суть изучаемой темы; представляет собой краткое изложение содержания книги, научной работы, результатов изучения научной проблемы важного социально-культурного, народнохозяйственного или политического значения. Реферат отражает различные точки зрения на исследуемый вопрос, в том</p>	<p>Темы рефератов</p>	<p>Изложенное понимание реферата как целостного авторского текста определяет критерии его оценки: <u>новизна</u> текста; <u>обоснованность</u> выбора источника; <u>степень раскрытия</u> сущности вопроса; <u>соблюдения требований</u> к оформлению.</p> <p><b><u>Новизна текста:</u></b>а) <u>актуальность</u> темы исследования; б) <u>новизна и самостоятельность</u> в постановке проблемы, формулирование нового аспекта известной проблемы в установлении новых связей (межпредметных, внутриспредметных, интеграционных); в) <u>умение работать с исследованиями</u>, критической литературой, систематизировать и структурировать материал; г) <u>явленность авторской позиции</u>, самостоятельность оценок и суждений; д) <u>стилевое единство текста</u>, единство жанровых черт.</p> <p><b><u>Степень раскрытия сущности вопроса:</u></b>а) <u>соответствие</u> плана теме реферата; б) <u>соответствие содержания</u> теме и плану реферата; в) <u>полнота и глубина</u> знаний по теме; г) <u>обоснованность</u> способов и методов работы с материалом; е) <u>умение обобщать, делать выводы, сопоставлять</u> различные точки зрения по одному вопросу (проблеме).</p> <p><b><u>Обоснованность выбора источников:</u></b>а) <u>оценка использованной литературы</u>: привлечены ли наиболее известные работы по теме исследования (в т.ч. журнальные публикации последних лет, последние статистические данные, сводки, справки и т.д.).</p> <p><b><u>Соблюдение требований к оформлению:</u></b>а) <u>насколько верно оформлены</u> ссылки на используемую литературу, список литературы; б) <u>оценка грамотности и культуры изложения</u> (в т.ч. орфографической, пунктуационной, стилистической культуры), владение терминологией; в) <u>соблюдение требований</u> к объёму реферата.</p> <p>«Отлично» - если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.</p> <p>«Хорошо» – основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении</p>	<p>+</p>	<p>+</p>
--	----------------	--	-----------------------	---	----------	----------

		числе точку зрения самогоавтора.		<p>материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.</p> <p><b>«Удовлетворительно»</b> – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.</p> <p><b>«Неудовлетворительно»</b> – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.</p>			
Экзамен (Э), зачет (З), дифференцированный зачет (ДЗ)	Экзамены, зачеты по всей дисциплине или ее части преследуют цель оценить работу студента за курс (семестр), полученные теоретические знания, прочность их, развитие творческого мышления, приобретение навыков самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их к решению практических задач	Вопросы для подготовки . Комплект экзаменационных билетов.	<p><b>Оценки «Отлично»«Зачтено»</b> выставляется студенту, показавшему всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «Отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.</p> <p><b>Оценки «Хорошо» «Зачтено»</b> выставляется студенту, показавшему полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «Хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.</p> <p><b>Оценки «Удовлетворительно» «Зачтено»</b> выставляется студенту, показавшему знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «Удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их</p>	+	+	+	

		ч.		<p>устранения под руководством преподавателя.</p> <p><b>Оценка «Неудовлетворительно» «Не зачтено»</b> выставляется студенту, показавшему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «Неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.</p>			
--	--	----	--	---	--	--	--

### 5.2. Критерии сформированности компетенций по разделам (темам) содержания дисциплины

Код занятия	Наименование разделов и тем/вид занятия/	Компетенции	Процедура оценивания	Всего баллов	Не освоены	Уровень 1	Уровень 2	Уровень 3
1.	Раздел 1. Электровакуумные и газоразрядные приборы	ИД-1ОПК -6 ИД-2ОПК-6 ИД-3ОПК -6	У КЛек Лаб		0-10	10-12	12-13	13-16
2.	Раздел 2. Полупроводниковые приборы	ИД-1ОПК -6 ИД-2ОПК-6 ИД-3ОПК -6	У КЛек Лаб		0-10	10-12	12-13	13-16
3.	Раздел 3. Фотоэлектронные приборы	ИД-1ОПК -6 ИД-2ОПК-6 ИД-3ОПК -6	У КЛек Лаб		0-10	10-12	12-13	14-16
4.	Зачет	ИД-1ОПК -6 ИД-2ОПК-6 ИД-3ОПК -6	К		0-10	10-12	13-15	15-17
5.	Раздел 4. Основные элементы и узлы электронной аппаратуры	ИД-1ОПК -6 ИД-2ОПК-6 ИД-3ОПК -6	У КЛек Лаб		0-10	10-13	13-15	15-17
6.	Раздел 5. Источник электропитания электрической аппаратуры	ИД-1ОПК -6 ИД-2ОПК-6 ИД-3ОПК -6	У КЛек Лаб		0-10	11-14	14-16	16-18
7.	Раздел 6. Основы микроэлектроники	ИД-1ОПК -6 ИД-2ОПК-6 ИД-3ОПК	У КЛек		0-60	61-75	76-85	86-100

		-6	Лаб					
8.	Экзамен	ИД-1ОПК -6 ИД-2ОПК-6 ИД-3ОПК -6	К	<b>61-100</b>	0-60	61-75	76-85	86-100

\* -указать У – устный ответ, КЛек- конспект лекций, Т- тестовые задания, К – контрольная работа, Лаб – лабораторная работа



## ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО ФОС ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

основной образовательной программы по направлению подготовки (специальности)  
13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (профиль Энергетика теплотехнологии)

Представленный фонд оценочных средств соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки от «28» февраля 2018г. № 143.

Оценочные средства текущего и промежуточного контроля соответствуют целям и задачам реализации основной образовательной программы по направлению подготовки.

Оценочные средства, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС, отвечают задачам профессиональной деятельности выпускника.

Оценочные средства и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов представлены в достаточном объеме.

Оценочные средства позволяют оценить сформированность компетенции, указанных в рабочих программах дисциплин (модуля).

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки *бакалавров/специалистов по направлению подготовки/специальности* 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (профиль Энергетика теплотехнологии)

*(шифр и наименование направления подготовки (специальности))*

Первый заместитель директора по экономике и  
финансам МУП «Жатайтеплосеть»

Городского округа «Жатай»,  
кандидат экономических наук

«14» ноября 2018г.

