

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП



А.Г. Валишева
«04» июля 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета физики,
математики и инженерных технологий



А.Г. Валишева
«04» июля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ»

Абуова Г.Б., к.т.н., доцент

Составитель(и)

Согласовано с работодателями:

**Тетерятников С.А., заместитель генерального
директора ООО «Акведук»
Медведев А.А., главный инженер МУП г.
Астрахани «Астрводоканал»
08.03.01 Строительство**

Направление подготовки /
специальность

Направленность (профиль) /
специализация ОПОП

**«Инженерные системы жизнеобеспечения в
строительстве»**

Квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очная

Год приёма

2026

Курс

2

Семестр(ы)

3

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Целями освоения дисциплины (модуля) освоение компетенций обучающихся в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» и формирование знаний и навыков в области электротехники и электроснабжения.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

- Изучение фундаментальных законов теории электромагнитного поля и электрических цепей;
- Овладение фундаментальными принципами и методами решения технических задач;
- Освоение принципов действия, устройства, основных характеристик электроизмерительных приборов, электрических машин, аппаратуры управления и защиты, схемы электроснабжения;
- Освоение методов измерений электрических величин, конструктивные и технические характеристики измерительных приборов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина (модуль) относится к обязательной части и осваивается в 4 семестре(ах).

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения, навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами (модулями):

– Высшая математика

Знания: основные понятия и методы аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, теории вероятностей, математической статистики, функций комплексных переменных и численные методы решения алгебраических и дифференциальных уравнений;

Умения: применять методы математического анализа при решении инженерных задач;

Навыки: инструментарием для решения математических задач в своей предметной области.

– Физика

Знания: основные физические законы, явления и процессы на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности и средств контроля и измерения;

Умения: использовать для решения прикладных задач основные законы и понятия;

Навыки: навыками описания основных физических явлений и решения типовых задач.

2.3. Последующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем):

- Насосы и насосные станции, Охрана труда/Пожарная безопасность зданий и сооружений, Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения/Автоматизация систем теплогазоснабжения и вентиляции, преддипломная практика.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс освоения дисциплины (модуля) направлен на формирование элементов

следующей(их) компетенции(ий) в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки / специальности:

а) общепрофессиональных (ОПК):

ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата;

ОПК-3. Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства;

ОПК-6. Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов

ОПК-8. Способен осуществлять и контролировать технологические процессы строительного производства и строительной индустрии с учетом требований производственной и экологической безопасности, применяя известные и новые технологии в области строительства и строительной индустрии

Таблица 1. Декомпозиция результатов обучения

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
		Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
ОПК-1	ОПК-1.11 Определение характеристик процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях	характеристики процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях	определять характеристики процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях	навыками определения характеристик процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях
ОПК-3	ОПК-3.2 Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	методы или методики решения задач профессиональной деятельности	методы или методики решения задач профессиональной деятельности	навыками выбора метода или методики решения задачи профессиональной деятельности
ОПК-6	ОПК-6.10 Определение основных параметров инженерных систем здания	основные параметры инженерных систем здания	определять основные параметры инженерных систем здания	навыками определения основных параметров инженерных систем здания

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
		Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
	ОПК-6.14 Расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания	режим работы инженерной системы жизнеобеспечения здания	выполнять расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания	навыками выполнения расчётного обоснования режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания
ОПК-8	ОПК-8.4 Контроль соблюдения требований охраны труда при осуществлении технологического процесса	требования охраны труда при осуществлении технологического процесса	выполнять контроль соблюдения требований охраны труда при осуществлении технологического процесса	методами контроля соблюдения требований охраны труда при осуществлении технологического процесса

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины в соответствии с учебным планом составляет 3 зачетных единиц (108 часа) и реализуется в 3 семестре.

Трудоемкость отдельных видов учебной работы студентов очной форм обучения приведена в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Трудоемкость отдельных видов учебной работы по формам обучения

Вид учебной и внеучебной работы	для очной формы обучения
Объем дисциплины в зачетных единицах	3
Объем дисциплины в академических часах	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе (час.):	55,25
- занятия лекционного типа, в том числе:	18
- практическая подготовка (если предусмотрена)	-
- занятия семинарского типа (семинары, практические, лабораторные), в том числе:	18 ч (практические) 18 ч (лабораторные)
- практическая подготовка (если предусмотрена)	-
- консультация (предэкзаменационная)	1
- промежуточная аттестация по дисциплине	0,25

Вид учебной и внеучебной работы	для очной формы обучения
Самостоятельная работа обучающихся (час.)	52,75
Форма промежуточной аттестации обучающегося (зачет/экзамен), семестр (ы)	Экзамен – 3 семестр

Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий и самостоятельной работы, для каждой формы обучения представлено в таблице 2.2.

Таблица 2.2. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.							СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости , форма промежуточн ой аттестации
	Л		ПЗ		ЛР		К Р / К П			
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч . П П				
Семестр 3.										
Раздел 1. Однофазные и трехфазные электрические цепи переменного тока.	8		8		10			24,75	50,75	Опрос
Раздел 2. Силовые, измерительные и специальные трансформаторы.	4		4		4			12	24	РГР-1; Лабораторна я работа №1
Раздел 3. Электроснабжение населенных пунктов. Электрооборудование зданий и сооружений. Внутренние и наружные электрические сети, их типовые схемы.	4		4		2			10	20	РГР-2; Лабораторна я работа №2
Раздел 4. Качество электроэнергии, надежность электроснабжения	2		2		2			6	12	Индивидуаль ное задание; Лабораторна я работа №3
Консультации	1									
Контроль промежуточной аттестации	0,25									Экзамен
ИТОГО за семестр:	18		18		18			52,75	108	
ИТОГО за весь период	18		18		18			52,75	108	

Примечание: Л – лекция; ПЗ – практическое занятие, семинар; ЛР – лабораторная работа; ПП – практическая подготовка; КР / КП – курсовая работа / курсовой проект; СР – самостоятельная работа

Таблица 3. Матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых компетенций

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Код компетенции				Общее количество компетенций
		ОПК-1	ОПК-3	ОПК-6	ОПК-8	
Раздел 1. Однофазные и трехфазные электрические цепи переменного тока.	50,75	+			+	2
Раздел 2. Силовые, измерительные и специальные трансформаторы.	24	+				1
Раздел 3. Электроснабжение населенных пунктов. Электрооборудование зданий и сооружений. Внутренние и наружные электрические сети, их типовые схемы.	20		+	+		2
Раздел 4. Качество электроэнергии, надежность электроснабжения	12			+	+	2
<i>Итого</i>	108					

Краткое содержание каждой темы дисциплины (модуля)

Раздел 1. Однофазные и трехфазные электрические цепи переменного тока

Понятие об электрической цепи. Элементы, схемы электрических цепей и их классификация. Элементы электрических цепей постоянного тока. Законы Ома и Кирхгофа.

Общие сведения о сложных электрических цепях. Второй закон Кирхгофа. Расчет сложных электрических цепей с помощью законов Кирхгофа. Расчет сложных электрических цепей методом контурных токов. Расчет сложных электрических цепей методом узлового напряжения. Расчет сложных электрических цепей методом наложения. Техника безопасности при выполнении работ.

Идеальные элементы цепи переменного тока: резистивный элемент, индуктивный элемент, ёмкостной элемент. Схемы замещения реальных элементов. Синусоидальный ток в RL – цепи, RC – цепи. Анализ процессов в цепи синусоидального тока при последовательном соединении элементов R, L, C.

Трёхфазные электрические цепи: основные понятия и определения. Способы соединения обмоток источника питания трёхфазной цепи: соединение фаз нагрузки

звездой, треугольником. Мощность трёхфазных цепей. Способы повышения коэффициента мощности симметричных трёхфазных приёмников.

Нелинейные элементы. Основные понятия и определения. Статическое и динамическое сопротивление нелинейного элемента. Аналитический расчет нелинейных цепей. Графический расчет нелинейных цепей. Общие сведения о нелинейных цепях переменного тока.

Причины возникновения несинусоидальных ЭДС, напряжений и токов. Аналитическое разложение периодической функции в ряд Фурье. Определение коэффициентов ряда Фурье аналитическим и графо-аналитическим способом. Виды симметричных периодических кривых.

Раздел 2. Силовые, измерительные и специальные трансформаторы

Законы коммутации. Процесс разряда и заряда конденсатора. Короткое замыкание участка цепи с активным сопротивлением и индуктивностью. Подключение цепи с активным сопротивлением и индуктивностью к источнику постоянного напряжения. Анализ работы ненагруженного трансформатора. Анализ работы нагруженного трансформатора. Режим холостого хода. Режим короткого замыкания. Коэффициент полезного действия трансформатора. Внешняя характеристика трансформатора.

Назначение и классификация электрических машин. Генераторы постоянного тока. Двигатели постоянного тока. Типы двигателей. Их основные характеристики. Потери в электрических машинах.

Назначение, классификация, принцип действия. Устройство, назначение узлов и деталей электрической машины. Реакция якоря. Коммутация электрической машины. Схемы возбуждения и характеристики генераторов и двигателей. Пуск в ход, регулирование частоты вращения якоря электродвигателя.

Понятие об электроприводе. Нагрев и охлаждение. Выбор мощности электропривода. Схемы управления. Виды защит электроприводов от нештатных режимов, блокировка, сигнализация в электрических приводах.

Раздел 3. Электроснабжение населенных пунктов. Электрооборудование зданий и сооружений. Внутренние и наружные электрические сети, их типовые схемы

Источники электроэнергии. Электрические станции, их классификация. Автономные источники электроэнергии. Энергосистема. Качество электроэнергии. Расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения: Воздушные и кабельные линии передачи электроэнергии и их устройство. Преобразовательные и распределительные подстанции. Передача и преобразование электрической энергии. Потери электроэнергии при ее передаче. Общие схемы электроснабжения населенных пунктов. Электроснабжение объектов стройиндустрии. Определение основных параметров инженерных систем здания: электрические сети современных зданий и сооружений. Электрооборудование современных зданий и сооружений. Коммутационные и защитные аппараты. Защита от токов короткого замыкания и токов перегрузки. Системы защитного заземления электрических сетей современных зданий.

Раздел 4. Качество электроэнергии, надежность электроснабжения

Параметры частоты и напряжения в системах электроснабжения в соответствии ГОСТ РФ. Приборы контроля качества параметров электроснабжения потребителей.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю)

Указания по организации и проведению лекционных, практических (семинарских) и лабораторных занятий с перечнем учебно-методического обеспечения

При разработке учебных программ по ФГОС-3 поколения предполагается использование кроме традиционных форм проведения занятий также активные и интерактивные формы. При этом студенты глубже понимают учебный материал, память также акцентируется на проблемных ситуациях, что способствует запоминанию учебного материала.

В процессе обучения необходимо обращать внимание в первую очередь на те методы, при которых слушатели идентифицируют себя с учебным материалом, включаются в изучаемую ситуацию, побуждаются к активным действиям, переживают состояние успеха и соответственно мотивируют свое поведение. Всем этим требованиям в наибольшей степени отвечают интерактивные методы обучения.

Интерактивные лекционные занятия проводятся в следующей форме.

1. Лекция-беседа

В названном виде занятий планируется диалог с аудиторией, это наиболее простой способ индивидуального общения, построенный на непосредственном контакте преподавателя и студента.

Участие (внимание) слушателей в данной лекции обеспечивается путем вопросно-ответной беседы с аудиторией (постановка проблемного задания).

Вначале лекции и по ходу ее преподаватель задает слушателям вопросы не для контроля усвоения знаний, а для выяснения уровня осведомленности по рассматриваемой проблеме.

Вопросы могут быть элементарными: для того, чтобы сосредоточить внимание, как на отдельных нюансах темы, так и на проблемах.

2. Лекция с элементами обратной связи.

В данном случае подразумевается изложение учебного материала и использование знаний по смежным предметам (межпредметные связи) или по изученному ранее учебному материалу. Обратная связь устанавливается посредством ответов студентов на вопросы преподавателя по ходу лекции. Чтобы определить осведомленность студентов по излагаемой проблеме, в начале какого-либо раздела лекции задаются необходимые вопросы.

Если студенты правильно отвечают на вводный вопрос, преподаватель может ограничиться кратким тезисом или выводом и перейти к следующему вопросу.

Если же ответы не удовлетворяют уровню желаемых знаний, преподаватель сам излагает подробный ответ, и в конце объяснения снова задает вопрос, определяя степень усвоения учебного материала.

Если ответы вновь демонстрируют низкий уровень знаний студентов – следует изменить методику подачи учебного материала.

В форме лекции с элементами обратной связи проводятся занятия, в которых необходимо связать уже имеющиеся знания с излагаемым материалом.

3. Проектная работа

Учебный процесс, опирающийся на использование интерактивных методов обучения, организуется с учетом включенности в процесс познания всех студентов группы без исключения. Совместная деятельность означает, что каждый вносит свой особый индивидуальный вклад, в ходе работы идет обмен знаниями, идеями, способами деятельности. Организуются проектная работа, осуществляется работа с научно-технической документацией. Такие методы основаны на принципах взаимодействия, активности обучаемых, опоре на групповой опыт, обязательной обратной связи. Создается среда образовательного общения, которая характеризуется открытостью, взаимодействием

участников, равенством их аргументов, накоплением совместного знания, возможностью взаимной оценки и контроля.

Студенты делятся на 3...4 группы, выдается общее задание, но задаются различные варианты решения задачи, каждая группа анализирует предложенное решение, корректирует его и защищает перед студентами других подгрупп. Преподаватель выполняет роль рецензента. Задание желательно формировать на основе ситуаций, которые рассматривались при проведении нескольких занятий в активной форме. При проведении таких занятий преподаватель должен объяснить студентам значение компетентностного подхода для формирования современного специалиста, сформировать основные компетенции по специальности и показать пути их освоения.

4. Комплекс семинарских и лабораторных работ

Ведущий преподаватель вместе с новыми знаниями ведет участников обучения к самостоятельному поиску. Активность преподавателя уступает место активности студентов, его задачей становится создание условий для их инициативы. Преподаватель отказывается от роли своеобразного фильтра, пропускающего через себя учебную информацию, и выполняет функцию помощника в работе, одного из источников информации.

Студентам выдается список тем практических/семинарских занятий. Каждый студент готовит отчет с элементами анализа литературных источников изучаемой проблемы.

Промежуточная аттестация студентов подразделяется на зачетную, именуемую зачетной неделей, и экзаменационную сессию. Зачеты сдаются в течение одной недели перед экзаменационной сессией. Продолжительность экзаменационных сессий (а их две: зимняя и летняя) в учебном году устанавливается Госстандартом.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Самостоятельная работа студентов – это основной метод самоподготовки по освоению учебных дисциплин и овладению навыками профессиональной и научно-исследовательской деятельности. Самостоятельная работа студентов-заочников занимает до 90% бюджета времени, отводимого на освоение образовательной программы, и требует постоянного контроля и корректировки.

Важной частью самостоятельной работы является умение выделить основополагающие, отправные точки в понимании материала. Особо важную роль в этом процессе необходимо уделить конспекту лекций, в котором преподаватель сформировал «скелет», структуру раздела дисциплины. Читением учебной и научной литературы обучающийся углубляет и расширяет знания о предмете изучения. Основная функция учебников – ориентировать студента в системе знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены будущими специалистами по данной дисциплине.

Подготовка к занятиям лекционного типа подразумевает приобретение обучающимся первичных знаний по теме лекции для подготовки к структуризации объекта изучения, которую преподаватель выполняет на лекции. Изучение материала по теме лекции имеет цель уточнения отдельных моментов.

Перед практическим занятием следует изучить конспект лекции и рекомендованную преподавателем литературу, обращая внимание на практическое применение теории и на методику решения типовых задач.

Данной рабочей программой предусмотрена самостоятельная работа в объеме 266 часов. В соответствии с Положением о самостоятельной работе студентов под самостоятельной работой студентов (далее СРС) понимается «учебная, научно-исследовательская и общественно-значимая деятельность студентов, направленная на развитие общих и профессиональных компетенций, которая осуществляется без непосредственного участия преподавателя, хотя и направляется им».

По дисциплине «Физика» студентам предлагаются следующие формы СРС:

- изучение обязательной и дополнительной литературы;
- выполнение самостоятельных заданий на практических занятиях;
- решение заданных для самостоятельного решения задач;
- участие в подготовке проектов;
- поиск информации по заданной теме в сети Интернет;
- самоконтроль и взаимоконтроль выполненных заданий;
- подготовка к написанию контрольных работ, тестов, сдача экзамена.

Формы контроля: коллоквиумы, тематические тесты, тематические срезы, контрольные работы, отчеты по лабораторным работам.

Дистанционное тестирование

Дистанционное (интерактивное) тестирование проводится с целью подготовки и ознакомления обучающегося с примерными вопросами контрольного тестирования, которое будет проводиться в аудитории.

После завершения изучения на практических и лабораторных работах очередной проводится репетиционное тестирование на едином образовательном портале. Результаты репетиционного дистанционного тестирования могут быть зачтены преподавателем в качестве результата контрольного тестирования

Подготовка к зачету (экзамену)

Подготовка к зачету предполагает:

- изучение основной и дополнительной литературы;
- изучение конспектов лекций;
- изучение конспектов практических занятий;
- дистанционное тестирование по темам.

Перечень вопросов к зачету представлен в ФОСах. Баллы за зачет выставляются по критериям, представленным в ФОСах.

Главная задача самостоятельной работы студентов – развитие умения приобретать научные знания путем личных поисков, формирование активного интереса и вкуса к творческому, самостоятельному подходу в учебной и практической работе. В процессе самостоятельной работы студент должен научиться понимать сущность предмета изучаемой дисциплины, уметь анализировать и приходить к собственным обоснованным выводам и заключениям. Все виды учебных занятий основываются на активной самостоятельной работе студентов. Планирование самостоятельной работы студентов-заочников должно начинаться сразу после установочных лекций (от лат. lectio – «чтение» – это одна из основных форм организации учебного процесса, представляющая собой устное, монологическое, систематическое, последовательное изложение преподавателем учебного материала).

Таблица 4. Содержание самостоятельной работы обучающихся

<i>Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение</i>	<i>Кол-во часов</i>	<i>Форма работы</i>
Раздел 1. Однофазные и трехфазные электрические цепи переменного тока.	24,75	Работа с источниками информации, изучение тем, выносимых на самостоятельное обсуждение. Внеаудиторная, изучение учебных пособий, подготовка к отчету лабораторных работ
Раздел 2. Силовые, измерительные и специальные трансформаторы.	12	
Раздел 3. Электроснабжение населенных пунктов. Электрооборудование зданий и сооружений. Внутренние и наружные электрические сети, их типовые схемы.	10	

Раздел 4. Качество электроэнергии, надежность электроснабжения	6	
--	---	--

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины (модуля), выполняемые обучающимися самостоятельно

По усмотрению преподавателя или по просьбе студента, студент для повышения своей оценки имеет право взять дополнительную письменную работу, выполняемую вне аудиторно. Работа может носить характер теста, доклада, реферата и т.д.

Критерии выставления оценок за названные работы сформулированы в ФОСах. Здесь приводятся требования к оформлению работы.

Общие требования оформления курсовой работы/доклада/реферата/контрольной работы

Доклад/реферат выполняется на листах писчей бумаги формата А-4 в Microsoft Word; объем: 5-10 страниц текста для доклада, 10-15 страниц текста для реферата (приложения к работе не входят в ее объем). Размер шрифта – 14; интервал – 1,5; с нумерацией страниц сверху страницы посередине, абзацный отступ на расстоянии 2,25 см от левой границы поля. В тексте обязательны ссылки на первоисточники. Количество источников: не менее 5-8 различных источников для доклада, не менее 8-10 для реферата.

Все формулы, единицы измерений, расчеты приводятся и ведутся в системе СИ. При оформлении работы соблюдаются поля:

- левое – 25 мм;
- правое – 10 мм;
- нижнее – 20 мм;
- верхнее – 20 мм

Оформление таблиц:

- Таблицы применяют для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей. Название таблицы, при его наличии, должно отражать ее содержание, быть точным, кратким. Название таблицы следует помещать над таблицей слева, без абзацного отступа в одну строку с ее номером через тире.
- При переносе части таблицы название помещают только над первой частью таблицы, нижнюю горизонтальную черту, ограничивающую таблицу, не проводят.
- Таблицу следует располагать в отчете непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице.
- На все таблицы должны быть ссылки в реферате. При ссылке следует писать слово «таблица» с указанием ее номера.

Оформление иллюстраций:

- Иллюстрации (чертежи, графики, схемы, компьютерные распечатки, диаграммы, фотоснимки) следует располагать непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице.
- Иллюстрации могут быть в компьютерном исполнении, в том числе и цветные.
- На все иллюстрации должны быть даны ссылки в реферате.
- Иллюстрации, за исключением иллюстрации приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией.
- Если рисунок один, то он обозначается «Рисунок 1». Слово «рисунок» и его наименование располагают посередине строки.

- Допускается нумеровать иллюстрации в пределах раздела. В этом случае номер иллюстрации состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой. Например, Рисунок 1.1.
- Иллюстрации, при необходимости, могут иметь наименование и пояснительные данные (подрисовочный текст). Слово «Рисунок» и наименование помещают после пояснительных данных и располагают следующим образом: Рисунок 1 — Схема карты сайта.
- Иллюстрации каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения. Например, Рисунок А.3.
- При ссылках на иллюстрации следует писать «... в соответствии с рисунком 2» при сквозной нумерации и «... в соответствии с рисунком 1.2» при нумерации в пределах раздела.

Приложения

- Приложение оформляют как продолжение данного документа на последующих его листах или выпускают в виде самостоятельного документа.
- В тексте документа на все приложения должны быть даны ссылки. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте документа, за исключением справочного приложения «Библиография», которое располагают последним.
- Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова «Приложение», его обозначения и степени.
- Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.
- Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ь, Ы, Ъ. После слова «Приложение» следует буква, обозначающая его последовательность.
- Допускается обозначение приложений буквами латинского алфавита, за исключением букв I и O.
- В случае полного использования букв русского и латинского алфавитов допускается обозначать приложения арабскими цифрами.
- Если в документе одно приложение, оно обозначается «Приложение А».
- Текст каждого приложения, при необходимости, может быть разделен на разделы, подразделы, пункты, подпункты, которые нумеруют в пределах каждого приложения. Перед номером ставится обозначение этого приложения.
- Приложения должны иметь общую с остальной частью документа сквозную нумерацию страниц.

Представление.

Письменная работа должна быть представлена в **двух видах**: печатном и электронном.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

6.1. Образовательные технологии

При проведении *лекционных занятий* предусматривается использование ресурсов сети Интернет для демонстрации интерактивных моделей исследовательских установок и изучаемых процессов.

Используются формы *бинарных уроков*, во время которых для проведения инженерных расчетов интегрируются физика, математический анализ и изучаемая дисциплина.

При проведении семинаров используются элементы *деловой игры*: например, разбившись на команды, студенты проводят сравнительный анализ методов исследования структуры вещества.

При изложении курса преподавателю необходимо придерживаться основных принципов обучения: двигаться от простого к сложному, во взаимосвязи с другими курсами. Освоение теоретического курса должно сопровождаться решениями практических задач разного уровня сложности.

Таблица 5. Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Раздел 1. Однофазные и трехфазные электрические цепи переменного тока.	<i>Лекция-презентация</i>	<i>Опрос, выполнение практических задач</i>	<i>Выполнение лабораторной работы №1, №2, №3, №4</i>
Раздел 2. Силовые, измерительные и специальные трансформаторы.	<i>Лекция-презентация</i>	<i>Опрос, выполнение практических задач</i>	<i>Выполнение лабораторной работы №5,6</i>
Раздел 3. Электроснабжение населенных пунктов. Электрооборудование зданий и сооружений. Внутренние и наружные электрические сети, их типовые схемы.	<i>Лекция с элементами обратной связи</i>	<i>Опрос, выполнение практических задач</i>	<i>Выполнение лабораторной работы №7</i>
Раздел 4. Качество электроэнергии, надежность электроснабжения	<i>Лекция-диалог</i>	<i>Опрос, выполнение практических задач</i>	<i>Выполнение лабораторной работы №8</i>

Лабораторная работа №1. «Электрические приборы и измерения. Изучение инструкции по технике безопасности»

Лабораторная работа №2. «Экспериментальные исследования параметров электрических линейных и нелинейных электрических цепей постоянного тока. Применение основ физики и математики при расчетах»

Лабораторная работа №3 «Экспериментальные исследования параметров трехфазной цепи при соединении потребителей по схеме «Звезда. Потенциальные опасности при работе цепи»

Лабораторная работа №4 «Экспериментальные исследования параметров трехфазной цепи при соединении потребителей по схеме «Треугольник». Потенциальные опасности при работе цепи».

Лабораторная работа №5 «Экспериментальные исследования параметров однофазного двухобмоточного трансформатора. Оценка вероятности возникновения потенциальной опасности и меры по ее предупреждению согласно инструкции по технике безопасности при работе».

Лабораторная работа №6 «Экспериментальные исследования параметров асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором. Оценка вероятности возникновения потенциальной опасности и меры по ее предупреждению согласно инструкции по технике безопасности при работе».

Лабораторная работа №7 «Качество электрической энергии в системах электроснабжения».

Лабораторная работа №8 «Исследование параметров установившегося режима электрической сети. Исследование характеристик электрической нагрузки»

6.2. Информационные технологии

Изучение дисциплины предусматривает применение активных форм проведения занятий. Принятая технология обучения базируется на интерактивной работе в аудитории, когда в процессе лекций и практических занятий, дополняемых самостоятельной работой обучающихся, в том числе и с участием преподавателя, выполняется серия заданий, совокупность которых позволяет практически применить полученные знания, развивая принятые для данной дисциплины компетенции.

Проведение большинства занятий осуществляется с использованием компьютеров и мультимедийных средств, а также раздаточных материалов.

Как источник информации широко используются электронные учебники и различные сайты как на договорной основе (смотри п. 6.3), так и находящиеся в свободном доступе.

Интернет и IT технологии широко используются при подготовке лекций, презентаций и пр.

Методические указания рекомендуется приносить на каждое занятие, чтобы «отслеживать» рассмотрение вопросов предусмотренных для ответов на коллоквиумах. Кроме того необходимая литература выдается в электронном виде, в формате djvu и pdf. Студенты перед каждой лекцией изучают материалы, полученные от преподавателя на предыдущей лекции. Для повышения рейтинга для студентов разработана система дополнительных занятий, включающих в себя исследовательские, технические и практические задания. Получить их можно в течение первых двух недель индивидуально. Формы контроля: коллоквиумы, тематические обзоры, тематические срезы, экзамен.

6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

6.3.1. Программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 10 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер
Notepad++	Текстовый редактор
OpenOffice	Пакет офисных программ

Наименование программного обеспечения	Назначение
Opera	Браузер
Paint .NET	Растровый графический редактор

6.3.2. Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы

- 1 Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС»
<http://dlib.eastview.com>
Имя пользователя: AstrGU
Пароль: AstrGU
- 2 Электронные версии периодических изданий, размещённые на сайте информационных ресурсов
www.polpred.com
- 3 Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARKSQL НПО «Информ-систем» <https://library.asu.edu.ru/catalog/>
- 4 Электронный каталог «Научные журналы АГУ»
<https://journal.asu.edu.ru/>
- 5 Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) – сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек.
<http://mars.arbicon.ru>
- 6 Справочная правовая система КонсультантПлюс.
Содержится огромный массив справочной правовой информации, российское и региональное законодательство, судебную практику, финансовые и кадровые консультации, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты, технические нормы и правила.
<http://www.consultant.ru>
- 7 Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru>
- 8 Сайт государственной программы Российской Федерации «Доступная среда»
<http://zhit-vmeste.ru>

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

Таблица 6. Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств

Контролируемый раздел, тема дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
Раздел 1. Однофазные и трехфазные электрические цепи переменного тока.	ОПК-1, ОПК-8	Опрос
Раздел 2. Силовые, измерительные и специальные трансформаторы.	ОПК-1	РГР-1; Лабораторная работа №1
Раздел 3. Электроснабжение населенных пунктов. Электрооборудование зданий и сооружений. Внутренние и наружные электрические сети, их типовые схемы.	ОПК-3 ОПК-6	РГР-2; Лабораторная работа №2
Раздел 4. Качество электроэнергии, надежность электроснабжения	ОПК-6	Индивидуальное задание; Лабораторная работа №3

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Для оценивания результатов обучения в виде знаний используются тестирование, индивидуальное собеседование, устные/письменные ответы на вопросы.

Для оценивания результатов обучения в виде умений и владений используются индивидуальные задания.

Таблица 7. Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя

Шкала оценивания	Критерии оценивания
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

Таблица 8. Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание по подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задания

7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

Раздел 1. Однофазные и трехфазные электрические цепи переменного тока

Примерные вопросы для опроса

1. Основные понятия и обозначения электрических величин и элементов электрических цепей. Источники и приемники электрической энергии.
2. Схемы замещения электротехнических устройств. Топологические понятия теории электрических цепей.
3. Классификация электрических цепей. Основные принципы, теоремы и законы электротехники. Законы Ома и Кирхгофа.
4. Методы анализа и расчета линейных электрических цепей постоянного тока. Анализ и расчет разветвленных электрических цепей с по законам Кирхгофа.
5. Способы представления в виде векторных диаграмм и параметры синусоидальных функций.
6. Мгновенное, среднее и действующее значения синусоидального тока (напряжения).
7. Переменный ток в цепи с последовательным соединением элементов. Активное, реактивное и полное сопротивления ветви.
8. Фазовые соотношения между током и напряжением. Мощность в цепях переменного тока. Коэффициент мощности и его технико-экономическое значение.
9. Переменный ток в цепи с параллельным соединением элементов R , L , C . Векторные диаграммы.

10. Резонансные явления в электрических цепях. Частотные свойства цепей переменного тока.
11. Комплексный метод расчета линейных схем цепей переменного тока.
12. Анализ и расчет трехфазных цепей переменного тока. Элементы трехфазных цепей. Способы изображения и соединения фаз трехфазного источника питания и приемников энергии.
13. Трех- и четырехпроводные схемы питания приемников. Назначение нейтрального провода. Мощность трехфазной цепи. Коэффициент мощности.
14. Техника безопасности при эксплуатации устройств в трехфазных цепях.
15. Основные магнитные величины и законы электромагнитного поля. Свойства и характеристики ферромагнитных материалов.
16. Применение закона полного тока для анализа и расчета магнитной цепи с магнитопроводом без воздушного зазора и с воздушным зазором.
17. Магнитные цепи переменных магнитных потоков.

Отчет лабораторных работ по темам:

Лабораторная работа №1. «Электрические приборы и измерения. Изучение инструкции по технике безопасности»

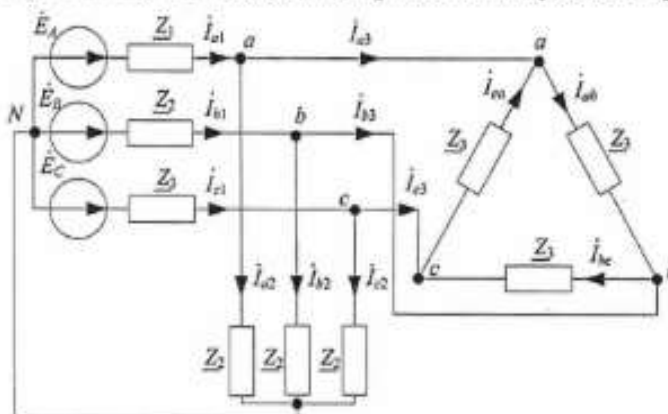
Лабораторная работа №2. «Экспериментальные исследования параметров электрических линейных и нелинейных электрических цепей постоянного тока. Применение основ физики и математики при расчетах»

Лабораторная работа №3 «Экспериментальные исследования параметров трехфазной цепи при соединении потребителей по схеме «Звезда. Потенциальные опасности при работе цепи»

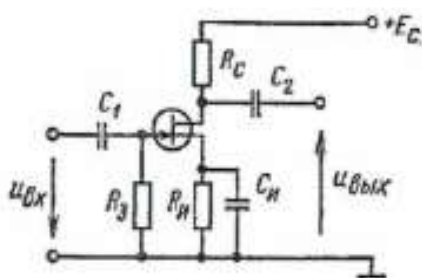
Лабораторная работа №4 «Экспериментальные исследования параметров трехфазной цепи при соединении потребителей по схеме «Треугольник». Потенциальные опасности при работе цепи»

Практические задания:

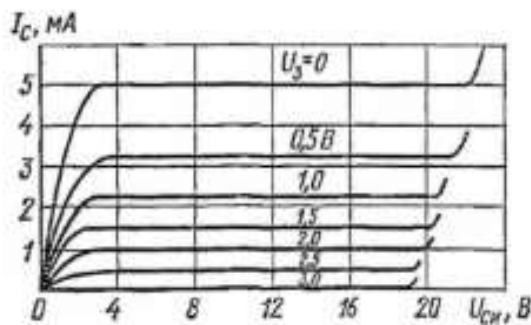
1. Дана цепь, приведенная на рис., где известны значения фазных ЭДС $\dot{E}_A, \dot{E}_B, \dot{E}_C$ и величины сопротивлений нагрузки Z_1, Z_2, Z_3 . Определить токи всех ветвей для данной схемы. Сделать теоретическое исследование применения нулевого провода.



2. Определить параметры элементов звена автоматического смещения усилительного каскада (рис. а) на полевом транзисторе КП103Л, выходные характеристики $I_c(U_{си})$ которого приведены на рис. б. Известно, что сопротивление $R_c=2\text{ кОм}$, $E_c=10\text{ В}$,



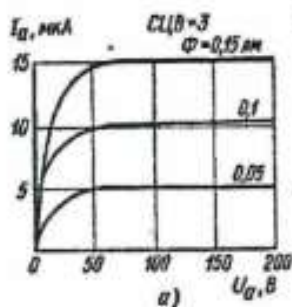
а)



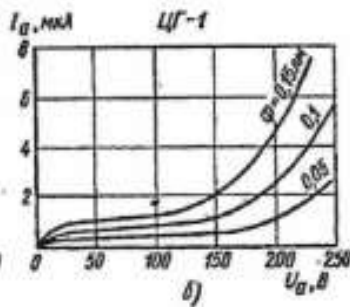
б)

напряжение смещения затвора $U_{зи}=1,5\text{ В}$, $f_H=50\text{ Гц}$. Сделать теоретическое исследование объекта.

3. Пользуясь вольт - амперными характеристиками фотоэлементов, построить световые характеристики $I=f(\Phi)$ при напряжениях питания $U=180\text{ В}$. Сделать теоретическое исследования объекта.



а)



б)

Раздел 2. Силовые, измерительные и специальные трансформаторы

1. Назначение и области применения трансформаторов.
2. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Автотрансформаторы. 8. Трехфазные трансформаторы.
3. Электромагнитные устройства: магнитные пускатели, электромагнитные реле.
4. Электрические машины. Общие сведения (механические и рабочие характеристики. Паспортные данные).
5. Устройство и принцип действия трехфазных асинхронных двигателей с короткозамкнутым и фазным ротором. Скольжение. Частота вращения ротора
6. Назначение и области применения трансформаторов. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора.
7. Автотрансформаторы. Трехфазные трансформаторы. Электромагнитные устройства: магнитные пускатели, электромагнитные реле.
8. Электрические машины. Общие сведения (механические и рабочие характеристики. Паспортные данные). Устройство и принцип действия трехфазных асинхронных двигателей с короткозамкнутым и фазным ротором. Скольжение. Частота вращения ротора
9. Устройство и принцип действия трехфазного синхронного генератора и двигателя.

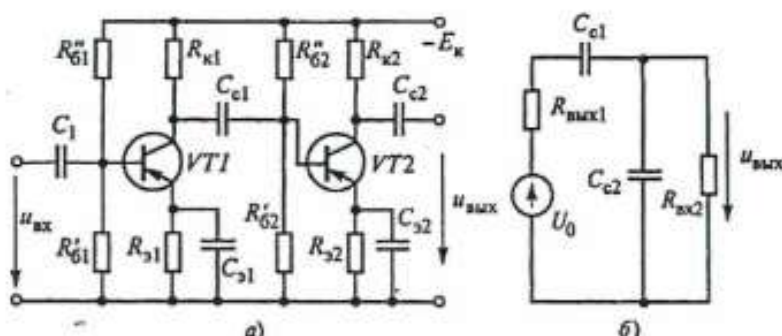
Отчет лабораторных работ:

Лабораторная работа №5 «Экспериментальные исследования параметров однофазного двухобмоточного трансформатора. Оценка вероятности возникновения потенциальной опасности и меры по ее предупреждению согласно инструкции по технике безопасности при работе».

Лабораторная работа №6 «Экспериментальные исследования параметров асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором. Оценка вероятности возникновения потенциальной опасности и меры по ее предупреждению согласно инструкции по технике безопасности при работе».

Практические задания:

Определить коэффициент усиления K_0 на средних частотах двухкаскадного усилителя на транзисторах типа $p-n-p$, включенных по схеме с общим эмиттером, а также нижнюю ω_n и верхнюю ω_v граничные частоты. Схема замещения приведена на рис. б. Коэффициент усиления по напряжению усилителя в режиме холостого хода $K_{u0} = 200$, выходное сопротивление первого каскада $R_{вых1} = 1,5 \text{ кОм}$, входное сопротивление второго каскада $R_{вх2} = 500 \text{ Ом}$, емкость конденсатора связи $C_{c1} = 4 \text{ мкФ}$, входная емкость второго каскада с учетом монтажной емкости $C_{02} = 0,015 \text{ мкФ}$. Сделать теоретическое исследование объекта.



2. В сети переменного тока, проходящего через трансформатор тока 100/2,5 А и трансформатор напряжения 600/150 В, включены амперметр, вольтметр и ваттметр, которые показывают соответственно 100, 120 и 88 делений. Пределы измерения приборов следующие: амперметр - 3 А, вольтметр - 150 В, ваттметр - 2,5 А по току, 150 В по напряжению. Все приборы класса точности 0,5 имеют максимальное число делений 150. Определить полную потребляемую сетью мощность, ее полное сопротивление и коэффициент мощности, наибольшую абсолютную и относительную погрешности измерения полного сопротивления, учитывая класс точности приборов.

Раздел 3. Электроснабжение населенных пунктов. Электрооборудование зданий и сооружений. Внутренние и наружные электрические сети, их типовые схемы

1. Схемы электроснабжения. Трансформаторные подстанции. Классификация. Схемы.
2. Источники электроснабжения.
3. Основные принципы электрооборудования зданий.
4. Совокупность электротехнических устройств, устанавливаемых в зданиях для создания нормальных условий деятельности, находящихся в них людей
5. Основные характеристики двух групп электроустановочных приборов
6. Расчет электрических сетей зданий.

Отчет лабораторной работы:

Лабораторная работа №7 «Качество электрической энергии в системах электроснабжения».

Раздел 4. Качество электроэнергии, надежность электроснабжения

Примерные вопросы для опроса

1. Структурная схема электроэнергетической системы.
2. Классификация электроприемников по категориям надежности электроснабжения.
3. Устройство и принцип действия счетчиков электрической энергии.
4. Требования к расчетным счетчикам.
5. Установка счетчиков и электропроводка к ним.
6. Технический учет. Учет потребления электроэнергии.
7. Обеспечение электробезопасности техническими способами и средствами, контроль требований электробезопасности

Отчет лабораторной работы:

Лабораторная работа №8 «Исследование параметров установившегося режима электрической сети. Исследование характеристик электрической нагрузки»

Практические задания:

Назвать методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций при работе водозаполненного трехфазного асинхронного электродвигателя АПД-136/2 с короткозамкнутым ротором, обмотки статора которого соединены «звездой»:

- определить в режиме холостого хода коэффициент мощности $\cos \varphi$
- электрические потери P_{0i} в обмотках статора,
- суммарные P х магнитные P_m и механические $P_{мех}$ потери мощности двигателя при номинальном напряжении $U_{ном} = 380$ В.

Ток и мощность холостого хода соответственно составляют $I_0 = 8,8$ А, $P_0 = 1072$ Вт, активное сопротивление обмотки статора $R_l = 0,616$ Ом

Итоговое тестирование

1. Назовите основные элементы системы передачи электрической энергии.
2. Назовите основные элементы системы распределения электрической энергии
3. Назовите основные элементы электроэнергетической системы
4. Какова взаимосвязь объектов, обеспечивающих производство, передачу, распределение и потребление электрической и тепловой энергии
5. Какова взаимосвязь объектов, обеспечивающих производство, передачу, распределение и потребление тепловой энергии
6. Назовите основные составляющие структуры электросети
7. Как происходит система передачи и распределения электроэнергии?
8. Физический смысл первого закона Кирхгофа применением естественнонаучных и общетехнических знаний:
 - а) определяет связь между основными электрическими величинами на участках цепи
 - б) сумма ЭДС источников питания в любом контуре равна сумме падений напряжения на элементах этого контура
 - в) закон баланса токов в узле: сумма токов, сходящихся в узле равна нулю
 - г) энергия, выделяемая на сопротивлении при протекании по нему тока, пропорциональна произведению квадрата силы тока и величины сопротивления
 - д) мощность, развиваемая источниками электроэнергии должна быть равна мощности преобразования в цепи электроэнергии в другие виды энергии
9. Количество уравнений, записываемых по методу контурных токов определяемых на основе естественнонаучных и общетехнических знаний
 - а) числом источников питания в данной схеме
 - б) числом ветвей в данной схеме
 - в) числом контуров в данной схеме
 - г) числом узлов в данной схеме .

д) числом независимых контуров в данной схеме

10. Достоинство метода контурных токов с применением естественнонаучных и общетехнических знаний заключается в том, что

а) позволяет сократить число уравнений, получаемых по законам Кирхгофа

б) число независимых узлов меньше числа контуров

в) позволяет найти токи в ветвях без составления и решения системы уравнений

г) система уравнений составляется только по второму закону Кирхгофа с применением естественнонаучных и общетехнических знаний

д) в каждом независимом контуре протекает свой ток, который создает падение напряжения на тех сопротивлениях цепи, по которым он протекает

11. Емкость конденсатора в колебательном контуре увеличилась в четыре раза. Оцените, как изменилось волновое сопротивление колебательного контура

а) увеличилось в два раза

б) увеличилось в четыре раза

в) уменьшилось в два раза

г) уменьшилось в четыре раза

д) не изменилось

12. Участок электрической цепи, по которому протекает один и тот же ток называется

а) ветвью б) контуром в) узлом г) независимым контуром

13. Назовите причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций при работе с электрическим током.

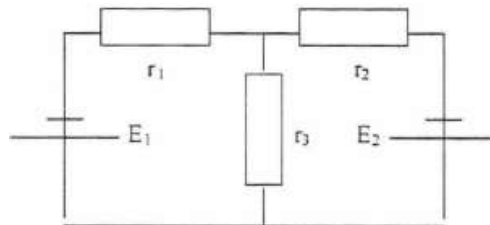
14.. Оцените вероятность возникновения потенциальной опасности при обрыве электрической цепи.

15. Назовите источники чрезвычайных ситуаций при работе колебательного контура.

16. Назовите, какие следует соблюдать правила техники безопасности для поддержания безопасных условий жизнедеятельности при работе в лаборатории электротехники.

17. Назовите какие следует принимать меры по предупреждению потенциальной опасности при работе с трансформатором

18. Определите количество ветвей, узлов, контуров в электрической цепи, представленной на рисунке:



1) ветви-3; узел - 2; контур - 3;

2) ветви-2; узел - 3; контур - 1

3) ветви-4; узел - 2; контур - 2;

4) ветви- 5; узел - 2; контур - 4

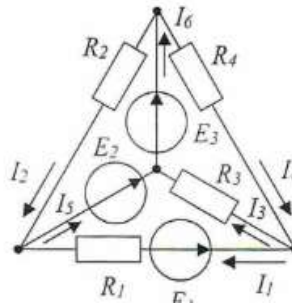
19. Определить количество независимых уравнений по первому закону Кирхгофа, необходимое для расчета токов в ветвях составит...

1) три

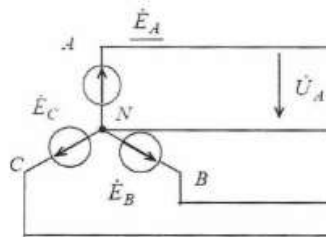
2) четыре

3) два

4) шесть



20. На рисунке напряжение между выводами А и N, называется:



- 1) фазным напряжением;
- 2) линейным напряжением;
- 3) среднеквадратичным напряжением;
- 4) средним напряжением.

21. Трансформатор - это статическое электромагнитное устройство, имеющее две или более индуктивно связанных обмоток и предназначенное:

- 1) для преобразования посредством электромагнитной индукции одной или нескольких систем переменного тока в одну или несколько других систем переменного тока;
- 2) для повышения мощности передаваемой от источника электрической энергии к приемнику посредством электромагнитной индукции;
- 3) для снижения искажений формы входного сигнала передаваемого от источника электрической энергии к приемнику;
- 4) для понижения мощности передаваемой от источника электрической энергии к приемнику посредством электромагнитной индукции.

Вопросы и задания, выносимые на экзамен

1. Состав электрической цепи. Схема электрической цепи. Параметры схемы (ветвь, узел, контур). Пассивные элементы цепи и их характеристики. Идеальные и реальные источники электрической энергии. Источники напряжения и их характеристики, причины, признаки и последствия опасностей при работе с ними.
2. Элементами системы передачи и распределения электрической энергии.
3. Электроэнергетическая (электрическая) система и энергетическая система (энергосистема)
4. Взаимосвязь объектов, обеспечивающих производство, передачу, распределение и потребление электрической и тепловой энергии
5. Характеристики системы передачи электрической энергии
6. Структура сети
7. Система передачи и распределения электроэнергии
8. Основные законы электротехники и физики: Закон Ома для участка (ветви) цепи, закон Кирхгофа для токов, закон Кирхгофа для напряжений, закон Джоуля-Ленца
9. Суть метода узловых потенциалов для расчета параметров электрической цепи.
10. Элементы в цепях синусоидального тока. Последовательная и параллельная цепь синусоидального тока. Понятие о взаимной индуктивности.
11. Переменный ток. Анализ сложной цепи с применением законов Кирхгофа (уравнения

цепи).

12. Идеальный резисторный элемент в цепи переменного тока. Показать каковы фазные соотношения между током и напряжением. Активная мощность элемента.
13. Индуктивный элемент цепи переменного тока. Каковы фазные соотношения между током и напряжением.
12. Активная мощность элемента. Реактивная мощность в цепи с индуктивностью.
13. Емкостной элемент цепи переменного тока. Каковы фазные соотношения между током и напряжением.
14. Активная мощность элемента. Интерпретировать понятие реактивной мощности в цепи с идеальным конденсатором.
15. Полная мощность цепи гармонического тока. Коэффициент мощности цепи гармонического тока.
16. Электрическая цепь с последовательным соединением приемников. Расчет полного сопротивления цепи. Построение векторной диаграммы.
17. Однополупериодный выпрямитель: схема, принцип действия, моделирование формы кривых, расчет значения напряжения и тока на нагрузке.
18. Основные принципы электрооборудования зданий.
19. Совокупность электротехнических устройств, устанавливаемых в зданиях для создания нормальных условий деятельности, находящихся в них людей
20. Основные характеристики двух групп электроустановочных приборов.
21. Трёхфазные цепи. Соединение потребителей звездой. Соединение потребителей треугольником. Аварийные режимы, оценка вероятности возникновения потенциальной опасности и меры по ее предупреждению.
22. Трансформаторы. Области применения трансформаторов, трансформации, способы защиты от чрезвычайных ситуаций, возникающих при эксплуатации трансформаторов.
- 23.. Режимы работы трансформатора. Способы защиты от чрезвычайных ситуаций при работе трансформатора.
24. Асинхронные машины. Устройство трёхфазной асинхронной машины. Принцип действия трёхфазного асинхронного двигателя (АД). Способы защиты от чрезвычайных ситуаций при работе АД.
25. Режимы работы реального источника ЭДС (напряжения). КПД. Электрические цепи синусоидального тока. Основные параметры, характеризующие синусоидальные токи, напряжения и ЭДС. Принципы организации безопасности труда на предприятии при сбоях в работе электрической цепи.
26. Трёхфазные цепи. Преимущества трехфазных цепей. Трёхфазная система ЭДС. Соединение обмоток генератора звездой. Соединение обмоток генератора треугольником. Принципы организации безопасности труда на предприятии при работе с генераторами.
27. Трёхфазные цепи. Мощность трёхфазного тока. Принципы организации безопасности труда на предприятии при работе с генераторами.
28. Типы трансформаторов. Устройство и принцип работы двухобмоточного трансформатора. Коэффициент. Принципы организации безопасности труда на предприятии при работе с трансформатором
29. Источники вторичного электропитания (выпрямитель, сглаживающий фильтр, стабилизаторы), принципы организации безопасности труда на предприятии при работе.

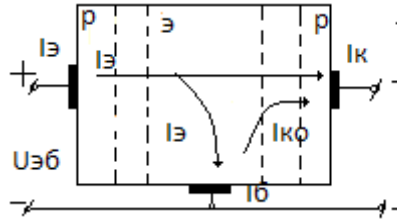
Таблица 9. Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

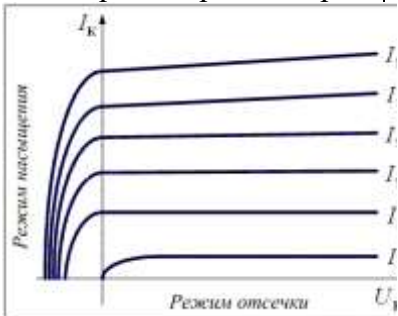
№ п/ п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполне ния (в минутах)
ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата				
1.	Задание закрытого типа	Какие законы лежат в основе работы электрических машин? 1) Законы Ома 2) Закон Джоуля – Ленца 3) Законы электромагнитной индукции и электромагнитных сил.	3	2
2.		Если происходит выработка электроэнергии, то это.... 1) Двигатель 2) Генератор 3) Трансформатор	2	2
3.		Область полупроводниковой структуры биполярного транзистора, инжектирующего носители заряда, называют 1) эмиттер 2) коллектор 3) исток 4) база	1	2
4.		Режим работы биполярного транзистора, при котором эмиттерный р-п переход смещен в прямом направлении, а коллекторный р-п переход в обратном, называют 1) активный 2) насыщения 3) отсечки 4) инверсный	1	3

№ п/ п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполне ния (в минутах)
5.		Почему на практике не применяют генератор постоянного тока последовательного возбуждения? 1) Напряжение на зажимах генератора резко изменяется при изменении нагрузки. 2) Напряжение на зажимах генератора не изменяется при изменении нагрузки 3) ЭДС уменьшается при увеличении нагрузки. 4) ЭДС генератора не изменяется.	1	3
6.	Задание открытого типа	Стабилитрон – это?	Стабилитрон — радиокомпонент, полупроводниковый диод, который работает в режиме пробоя при обратном смещении.	5-8
7.		Режимы работы биполярного транзистора.	– Инверсный активный режим. Здесь открыт переход БК, а ЭБ наоборот закрыт. ... – Режим насыщения. Оба перехода открыты. ... – Режим отсечки. Оба перехода транзистора закрыты, т. ... – Барьерный режим В этом режиме база напрямую или через малое сопротивление замкнута с коллектором.	5-8
8.		Принцип действия электродвигателя постоянного тока	– Помещенная в магнитное поле проволоочная – рамка с пропущенным – по ней током начинает – вращаться, создавая механическую энергию	5-8
9.		Варикап – это?	Варикап – полупроводниковый диод, главным параметром которого является изменяемая под напряжением емкость.	5-8

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
10.		Выпрямительный диод – это?	Выпрямительные диоды — радиокомпоненты семейства полупроводниковых компонентов. Как и любой другой диод, выпрямительные диоды работают с постоянным напряжением и током. Выпрямительный диод, как и его собрат, пропускает ток лишь в одну сторону, при этом, он отсеивает одну полярность.	5-8

ОПК-3. Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства

1.	Задание закрытого типа	1. На рисунке приведена структурная схема биполярного транзистора, включенного по схеме  1) с общим стоком 2) с общей базой 3) с общим эмиттером 4) с общим коллектором	2	2
----	------------------------	--	---	---

№ п/ п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполне ния (в минутах)
2.		1. На рисунке изображены статические вольтамперные характеристики биполярного транзистора  1) входные ВАХ в схеме с общей базой 2) выходные ВАХ в схеме с общей базой 3) входные ВАХ в схеме с общим эмиттером 4) выходные ВАХ в схеме с общим эмиттером	2	2
3.		3. Входная вольтамперная характеристика транзистора, включенного по схеме с общей базой, это зависимость 1) тока коллектора от напряжения коллектор-эмиттер 2) тока коллектора от напряжения коллектор-база 3) тока эмиттера от напряжения эмиттер-база 4) тока базы от напряжения база-эмиттер	3	2
4.		4. На рисунке показана структурная схема 1) биполярного транзистора 2) МДП-транзистора со встроенным каналом 3) полевого транзистора 4) МДП-транзистора с индуцированным каналом	3	3

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
5.		5. Обратный ток коллектора, вызванный неосновными носителями заряда, называют 1) инжекторным 2) диффузионным 3) дрейфовым 4) тепловым	4	3
6.	Задание открытого типа	Сглаживающий фильтр – это?	Сглаживающий фильтр — устройство для сглаживания пульсаций после выпрямления переменного тока.	5-8
7.		Частотный преобразователь – это?	Частотный преобразователь — электронное устройство для изменения частоты электрического тока (напряжения). Частотный асинхронный преобразователь частоты служит для преобразования сетевого трёхфазного или однофазного переменного тока частотой 50 (60) Гц в трёхфазный или однофазный ток, частотой от 1 Гц до 800 Гц.	5-8
8.		Стабилизатор напряжения – это?	Стабилизатор напряжения — электромеханическое или электрическое (электронное) устройство, имеющее вход и выход по напряжению, предназначенное для поддержания выходного напряжения в узких пределах, при существенном изменении входного напряжения и выходного тока нагрузки.	5-8
9.		1. Способы возбуждения МПТ?	• Независимый • Параллельный • Последовательный	5-8

№ п/ п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполне ния (в минутах)
10 .		Шифратор – это? Дешифратор – это?	Шифратор – это комбинационное цифровое логическое устройство преобразующее номер входного сигнала в выходной двоичный код. Дешифратор – комбинационное устройство, преобразующее n-разрядный двоичный код в логический сигнал, появляющийся на том выходе, десятичный номер которого соответствует двоичному коду.	5-8

ОПК-6. Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов

1	Задание открыт ого типа	Основные принципы электрооборудования зданий.	Некоторые принципы проектирования электрооборудования зданий: Расчёт электрической нагрузки. Учитывается потребление электроэнергии всеми потребителями и общедомовыми помещениями. Разработка схемы электроснабжения. Включает планы расположения электрощитов, розеток, выключателей, осветительных приборов и другого оборудования, а также пути прокладки электропроводки. Выбор оборудования. Используются электрощиты, автоматические выключатели, дифференциальные автоматы, счётчики электроэнергии и другие компоненты. Учёт электробезопасности. Все элементы системы должны соответствовать требованиям безопасности, проводка — быть правильно заземлена и защищена от короткого замыкания и перегрузок.	10
---	----------------------------------	---	--	----

№ п/ п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполне ния (в минутах)
			Предусмотрение резервного питания. Например, установка аварийных генераторов или батарейных систем для обеспечения электропитания в случае отключения основной сети. Учёт будущего развития. Необходимо предусмотреть возможность увеличения электрической нагрузки в случае реконструкции или модернизации здания.	
ОПК-8. Способен осуществлять и контролировать технологические процессы строительного производства и строительной индустрии с учетом требований производственной и экологической безопасности, применяя известные и новые технологии в области строительства и строительной индустрии				
1	Задание открытого типа	Обеспечение электробезопасности техническими способами и средствами	Согласно ГОСТ 12.1.019-2017, электробезопасность должна обеспечиваться конструкцией электроустановок, организацией технологических процессов, техническими способами и средствами защиты, а также организационными и техническими мероприятиями при производстве работ	3

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (модулю) (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины (модуля).

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Оценка достижений студентов строится на основе системы БАРС (Приказ ректора от 13.01.2014 г. № 08-01-01/08) познакомиться с которой можно по ссылке http://asu.edu.ru/images/File/Ilil_5/ATT00072.pdf.

Таблица 10. Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
Основной блок				

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
1.	<i>Ответ на занятия</i>	10/4* /1**	40* / 10**	
2.	<i>Выполнение лабораторных работ</i>	10/5* /3**	50* / 30**	
Всего			90* / 40**	-
Блок бонусов				
3.	<i>Посещение занятий</i>	10/0,5	5	
4.	<i>Своевременное выполнение всех заданий</i>	10/0,5	5	
Всего			10	-
Дополнительный блок**				
5.	<i>Экзамен</i>	1/50	50	
Всего			50	-
ИТОГО			100	-

Таблица 11. Система штрафов (для одного занятия)

Показатель	Балл
Опоздание (два и более)	-2
Не готов к практическому занятию	-2
Нарушение дисциплины	-2
Пропуски лекций без уважительных причин (за одну лекцию)	-2
Пропуски практических занятий без уважительных причин (за одно занятие)	-2
Не своевременное выполнение задания	-2
Нарушение техники безопасности	-1

При пересдаче экзамена (зачета) из рейтингового балла студента вычитается:

- первая пересдача – 5 баллов
- вторая пересдача – 10 баллов

Таблица 12. Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)

по дисциплине (модулю)		
Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	
90–100	5 (отлично)	
85–89	4 (хорошо)	
75–84		
70–74		
65–69	3 (удовлетворительно)	
60–64		
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

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

8.1. Основная литература

1. Анисимова, М. С. Электрические машины: машины постоянного тока : учеб. пособие / М. С. Анисимова - Москва : МИСиС, 2017. - 27 с. URL: https://www.studentlibrary.ru/book/misis_0005.html (ЭБС "Консультант студента")
2. Кобозев, В. А. Электрические машины. Часть 1. Машины постоянного тока. Трансформаторы: учебное пособие / В. А. Кобозев - Ставрополь: АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2015. - 200 с. URL: https://www.studentlibrary.ru/book/stavgau_0082.html (ЭБС "Консультант студента")
3. Кобозев, В. А. Электрические машины. Часть 2. Электрические машины переменного тока: учебное пособие / В. А. Кобозев - Ставрополь: АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2015. - 208 с. URL: https://www.studentlibrary.ru/book/stavgau_0083.html (ЭБС "Консультант студента")
4. Фединцев, В. Е. Электрические машины: синхронные машины и микромашины: учеб. пособие / В. Е. Фединцев - Москва: МИСиС, 2017. - 33 с. URL: https://www.studentlibrary.ru/book/misis_0022.html (ЭБС "Консультант студента")

8.2. Дополнительная литература:

1. Серебряков, А. С. Трансформаторы: учеб. пособие / А. С. Серебряков - Москва: Издательский дом МЭИ, 2013. - 360 с. URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383008713.html> (ЭБС "Консультант студента")
2. Шевченко, А. Ф. Электрические машины с постоянными магнитами: учебное пособие / Шевченко А. Ф. - Новосибирск Изд-во НГТУ, 2016. - 64 с. URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778228627.html> (ЭБС "Консультант студента")
3. Шевырëв, Ю. В. Электрические машины: учеб. / Ю. В. Шевырëв - Москва: МИСиС, 2017. - 261 с. URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785906846501.html> (ЭБС "Консультант студента")

8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины (модуля)

Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог в настоящее время содержит около 15000 наименований. www.studentlibrary.ru.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для проведения занятий по дисциплине имеется лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием и учебной мебелью; мультимедийная техника (плазменная панель с программным обеспечением) с возможностью презентации обучающих материалов; электронные обучающие материалы; библиотека с местами, оборудованными компьютерами, имеющими доступ к сети Интернет.

10. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т. д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т. д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочесть задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).