

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»



УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета _____ Еремин А.В.

«23» апреля 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Электрооборудование и электронные системы автомобилей
и строительной техники»

Направление подготовки 23.03.03 «ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН И КОМПЛЕКСОВ»

Профиль «Сервис автомобилей и строительной техники»

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2019

Автор программы _____

/Василенко А.В./

Заведующий кафедрой систем управления и информационных технологий в строительстве _____

/Десятирикова Е.Н./

Руководитель ОПОП _____

/Волков Н.М./

Воронеж 2019

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Электрооборудование и электронные системы автомобилей и строительной техники» является формирование у студентов знаний и навыков, позволяющих эффективно выбирать и эксплуатировать необходимые электрические и электронные устройства, частей автоматизированных устройств и установок для управления производственными процессами, а также проводить экспериментальные исследования для определения технических характеристик.

1.2. Задачи освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины «Электрооборудование и электронные системы автомобилей и строительной техники» студент должен приобрести знания, умения и навыки, необходимые для его профессиональной деятельности в качестве бакалавра по направлению 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Электрооборудование и электронные системы автомобилей и строительной техники» относится к дисциплинам вариативной части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Электрооборудование и электронные системы автомобилей и строительной техники» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-14 - способностью к освоению особенностей обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин, технического и технологического оборудования и транспортных коммуникаций

ПК-15 - владением знаниями технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причин и последствий прекращения их работоспособности

ПК-39 - способностью использовать в практической деятельности данные оценки технического состояния транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, полученные с применением диагностической аппаратуры и по косвенным признакам

ПК-40 - способностью определять рациональные формы поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-14	Знать: современные технологии диагностирования, ТО и ремонта автомобилей,

	<p>характеристики технологического оборудования и особенности технологических процессов для различных видов работ.</p>
	<p>Уметь: обосновывать предложения и мероприятия по совершенствованию технологических процессов и учета особенностей новых технологических процессов, обусловленных конструктивными новшествами.</p>
	<p>Владеть: компьютерными технологиями диагностирования технического состояния автомобилей в особенности электронных систем жизнеобеспечения автомобилей.</p>
ПК-15	<p>Знать: правила и технологии монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, используемого в отрасли, конструкций, инженерных систем и оборудования предприятий по эксплуатации и ремонту техники.</p>
	<p>Уметь: пользоваться правилами и технологиями монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, используемого в отрасли, конструкций, инженерных систем и оборудования предприятий по эксплуатации и ремонту техники.</p>
	<p>Владеть: правилами и технологиями монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, используемого в отрасли, конструкций, инженерных систем и оборудования предприятий по эксплуатации и ремонту техники.</p>
ПК-39	<p>Знать: технологию выполнения технических измерений механических, газодинамических и электрических параметров ЭТТМК.</p> <p>Уметь: выполнять диагностику и проводить</p>

	анализ причин неисправностей, отказов и поломок деталей и узлов ЭТТМК, пользоваться современными измерительными средствами.
	Владеть: способностью к выбору новых материалов и средств диагностики.
ПК-40	Знать: - рациональные формы поддержания работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин, и оборудования; – рациональные формы восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин, и оборудования.
	Уметь: – определять рациональные формы поддержания работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин, и оборудования; – определять рациональные формы восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин, и оборудования
	Владеть: – способами определять рациональные формы поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин, и оборудования.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Электрооборудование и электронные системы автомобилей и строительной техники» составляет 4 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		5
Аудиторные занятия (всего)	36	36
В том числе:		

Лекции	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа	108	108
Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	144	144
зач.ед.	4	4

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего , час
1	Основопологающие законы электромеханического преобразования в индуктивных машинах	Закон электромагнитной индукции, устанавливающий связи между различными величинами и параметрами электрических, магнитных и механических процессов. Закон электромагнитного взаимодействия, устанавливающий закономерность возникновения электромагнитной силы, действующий на проводник с электрическим током, расположенный в магнитном поле.	4	4	18	26
2	Упрощённая физическая модель индуктивного электромеханического преобразователя и механизм преобразования	Описание модели. Распределение магнитного поля в воздушном зазоре ЭМП. Функциональные изменения взаимной индуктивности, тока якоря и электромагнитного момента для рассматриваемой модели ЭМП. Принцип обратимости ЭМП, реализующий как прямое, так и обратное преобразование энергии. Принцип саморегулирования ЭМП, регулирующий энергопоток так, чтобы энергопоток, подаваемый в ЭМП на преобразование, соответствовал преобразованному энергопоток из него.	4	4	18	26
3	Основные определения и классификация электрических машин	Трансформатор как статический электромагнитный аппарат. Электрические машины постоянного и переменного тока: конструктивная схема (основные определения и краткая характеристика). Электрические машины и трансформаторы предназначены для номинального продолжительного режима работы. Другие номинальные режимы работы – кратковременный и	4	4	18	26

		повторно-кратковременный. Общие положения. Общие для всех типов электрических машин потери энергии. Коэффициент полезного действия ЭМП: определение; расчёт и связь между мощностью, потерями и нагрузкой ЭМП				
4	Нагревание и охлаждение электрических машин	Теплопередача путём теплопроводности. Теплопередача лучеиспусканием. Теплопередача при естественной конвекции. Теплопередача при искусственной конвекции. Теория нагревания идеального однородного твердого тела: тепловое излучение, энергетическая светимость, спектральная плотность энергетической светимости, спектральная поглощательная способность тела, абсолютно чёрное, серое и реальное тело. Закон Кирхгофа для теплового излучения. Закон Стефана – Больцмана для абсолютно чёрного тела. Закон смещения Вина. Второй закон Вина. Гипотеза Макса Планка о тепловом излучении.	2	2	18	22
5	Принцип действия машины постоянного тока	Схематическое устройство простейшей машины постоянного тока. Работа машины в режиме генератора. Работа машины в режиме двигателя. Действия механических и электрических величин в якоре генератора постоянного тока. Действия механических и электрических величин в якоре двигателя постоянного тока. Краткое описание конструктивных элементов электрической машины: главные и дополнительные полюсы, сердечник якоря с обмоткой, коллектор и щеточный аппарат. Конструкция электродвигателя постоянного тока.	2	2	18	22
6	Устройство и принцип действия трансформатора	Классификация трансформаторов по назначению. Классификация трансформаторов по виду охлаждения. Классификация трансформаторов по числу фаз питающей сети. Классификация трансформаторов по форме магнитопровода. Классификация трансформаторов по числу обмоток. Классификация трансформаторов по конструкции обмоток. Классификация трансформаторов по соотношению напряжений обмоток. Конструкция простейшего	2	2	18	22

		двухобмоточного силового трансформатора. Принципиальная схема трансформатора. Принцип действия двухобмоточного силового трансформатора. Вихревые токи в трансформаторе. Мощность потерь от вихревых токов в трансформаторе. Магнитные потери в стали трансформатора. Электрические потери в обмотках трансформатора. Определение и расчёт КПД трансформатора.				
Итого			18	18	108	144

5.2 Перечень лабораторных работ

№ п/п	Тема и содержание лабораторных работ	Объем часов	Виды контроля
1	Лабораторная работа № 1 Исследование генератора постоянного тока	4	Отчет по лабораторной работе, защита работы
2	Лабораторная работа № 2 Операционные усилители. Основные схемы включения	4	Отчет по лабораторной работе, защита работы
3	Лабораторная работа № 3 Исследование электропривода системы генератор-двигатель	6	Отчет по лабораторной работе, защита работы
4	Лабораторная работа № 4 Исследование однофазных неуправляемых источников вторичного электропитания электронных устройств	4	Отчет по лабораторной работе, защита работы
Итого часов:		18	

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-14	Знать: современные	Активная работа на	Выполнение работ	Невыполнение

	технологии диагностирования, ТО и ремонта автомобилей, характеристики технологического оборудования и особенности технологических процессов для различных видов работ.	практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите коллоквиума	в срок, предусмотренный в рабочих программах	работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь: обосновывать предложения и мероприятия по совершенствованию технологических процессов и учета особенностей новых технологических процессов, обусловленных конструктивными новшествами.	Решение задач при расчетах электротехнических систем . Выполнение лабораторных работ .	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть: компьютерными технологиями диагностирования технического состояния автомобилей в особенности электронных систем жизнеобеспечения автомобилей.	Выполнение самостоятельной работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-15	Знать: правила и технологии монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, используемого в отрасли, конструкций, инженерных систем и оборудования предприятий по эксплуатации и ремонту техники.	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите коллоквиума	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь: пользоваться правилами и технологиями монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, используемого в отрасли, конструкций, инженерных систем и оборудования предприятий по эксплуатации и ремонту техники.	Решение задач при расчетах электротехнических систем . Выполнение лабораторных работ .	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть: правилами и технологиями монтажа,	Выполнение самостоятельной	Выполнение работ в срок, предусмотренный	Невыполнение работ в срок, предусмотренный

	наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, используемого в отрасли, конструкций, инженерных систем и оборудования предприятий по эксплуатации и ремонту техники.	работы	в рабочих программах	в рабочих программах
ПК-39	Знать: технологию выполнения технических измерений механических, газодинамических и электрических параметров ЭТТМК.	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите коллоквиума	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь: выполнять диагностику и проводить анализ причин неисправностей, отказов и поломок деталей и узлов ЭТТМК, пользоваться современными измерительными средствами.	Решение задач при расчетах электротехнических систем . Выполнение лабораторных работ .	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть: способностью к выбору новых материалов и средств диагностики.	Выполнение самостоятельной работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-40	Знать: - рациональные формы поддержания работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин, и оборудования; – рациональные формы восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин, и оборудования.	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите коллоквиума	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь: – определять рациональные формы поддержания работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин, и оборудования; – определять рациональные формы восстановления работоспособности транспортных и	Решение задач при расчетах электротехнических систем . Выполнение лабораторных работ .	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	транспортно-технологическим машин, и оборудования			
	Владеть: – способами определять рациональные формы поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологическим машин, и оборудования.	Выполнение самостоятельной работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 5 семестре для очной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-14	Знать: современные технологии диагностирования, ТО и ремонта автомобилей, характеристики технологического оборудования и особенности технологических процессов для различных видов работ.	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь: обосновывать предложения и мероприятия по совершенствованию технологических процессов и учета особенностей новых технологических процессов, обусловленных конструктивными новшествами.	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть: компьютерными технологиями диагностирования технического состояния автомобилей в особенности электронных систем жизнеобеспечения	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	автомобилей.			задачах		
ПК-15	Знать: правила и технологии монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, используемого в отрасли, конструкций, инженерных систем и оборудования предприятий по эксплуатации и ремонту техники.	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь: пользоваться правилами и технологиями монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, используемого в отрасли, конструкций, инженерных систем и оборудования предприятий по эксплуатации и ремонту техники.	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть: правилами и технологиями монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, используемого в отрасли, конструкций, инженерных систем и оборудования предприятий по эксплуатации и ремонту техники.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-39	Знать: технологию выполнения технических измерений механических, газодинамических и электрических параметров ЭТМК.	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов

	Уметь: выполнять диагностику и проводить анализ причин неисправностей, отказов и поломок деталей и узлов ЭТТМК, пользоваться современными измерительными средствами.	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть: способностью к выбору новых материалов и средств диагностики.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-40	Знать: - рациональные формы поддержания работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин, и оборудования; – рациональные формы восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин, и оборудования.	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь: – определять рациональные формы поддержания работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин, и оборудования; – определять рациональные формы восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин, и оборудования	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть: – способами определять	Решение прикладных	Задачи решены в	Продемонстрирован	Продемонстрирован верный	Задачи не решены

	рациональные формы поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин, и оборудования.	х задач в конкретной предметной области	полном объеме и получены верные ответы	верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	ход решения в большинстве задач	
--	---	---	--	---	---------------------------------	--

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типичные контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Прибор электромагнитной системы имеет неравномерную шкалу.

Отсчет невозможен в...

- а) начале шкалы
- б) во второй половине шкалы
- в) в середине шкалы
- г) в конце шкалы

2. В формуле для активной мощности симметричной трехфазной цепи

$$P = \sqrt{3}UI \cos \varphi$$

под U и I понимают...

- а) действующие значения фазных напряжения и тока
- б) амплитудные значения линейных напряжения и тока
- в) амплитудные значения фазных напряжения и тока
- г) действующие значения линейных напряжения и тока

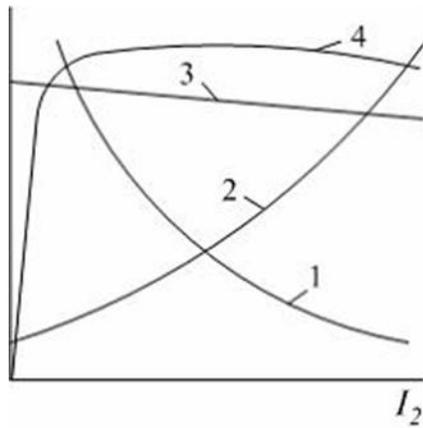
3. Величина ЭДС, наводимой в обмотке трансформатора, не зависит от...

- а) частоты сети
- б) амплитуды магнитного поля
- в) числа витков катушки
- г) марки стали сердечника

4. Сравните жесткость внешних характеристик трансформаторов одинаковой мощности, имеющих напряжения короткого замыкания соответственно $U_{K1}=7,5\%$ и $U_{K2}=12\%$.

- а) внешние характеристики одинаковы
- б) характеристика первого трансформатора более жесткая
- в) для ответа недостаточно данных
- г) характеристика первого трансформатора более мягкая

5. Внешняя характеристика трансформатора представлена на графике кривой, обозначенной цифрой...

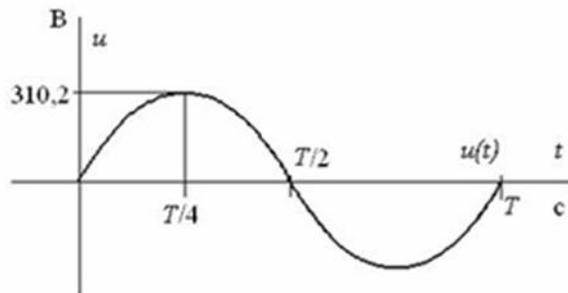


а) 3 б) 1 в) 4 г) 2

6. Угловая частота при $T=0,01$ с составит...

а) $\omega = 314$ с-1 б) $\omega = 0,01$ с в) $\omega = 628$ с-1 г) $\omega = 100$ с-1

7. Действующее значение напряжения составляет...



а) 110 В б) 220 В в) 437,4 В г) 310,2 В

8. Комплексное действующее значение тока

$i(t) = 1,41 \sin\left(314t - \frac{\pi}{2}\right) A$ составляет...

а) $I = 1 e^{-j\frac{\pi}{2}} A$ б) $I = 1 e^{j\frac{\pi}{2}} A$ в) $I = 1,41 e^{-j\frac{\pi}{4}} A$ г) $I = 1,41 e^{j\frac{\pi}{2}} A$

9. В алгебраической форме записи комплексное действующее

значение тока $I = 1,41 e^{-j\frac{\pi}{4}} A$ составляет:

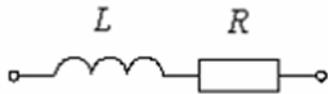
а) $I = 2 + 2j A$ б) $I = 1 + j A$ в) $I = 2 - 2j A$ г) $I = 1 - j A$

10. Если комплексное действующее значение напряжения $U = 10 e^{-j\frac{\pi}{6}}$ В, то мгновенное значение этого напряжения составляет:

а) $u = 10 \sin\left(\omega t + \frac{\pi}{6}\right) В$ б) $u = 10\sqrt{2} \sin\left(\omega t - \frac{\pi}{6}\right) В$

$$u = 10 \sin\left(\omega t - \frac{\pi}{6}\right) \text{ В} \quad \text{г)} \quad u = 10\sqrt{2} \sin\left(\omega t + \frac{\pi}{6}\right) \text{ В}$$

11. Полное сопротивление приведенной цепи Z определяется выражением...

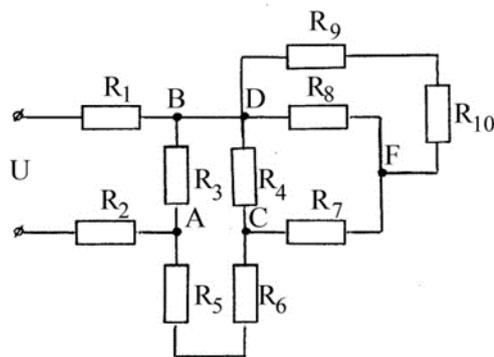


а) $Z = \sqrt{R^2 + L^2}$ б) $Z = R + \omega L$ в) $Z = R + L$ г) $Z = \sqrt{R^2 + (\omega L)^2}$

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

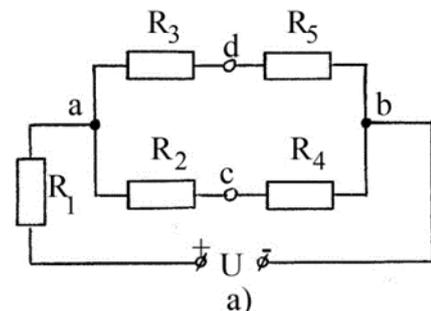
Задача 1.

Определить токи в ветвях электрической цепи, к зажимам которой приложено напряжение $U=330 \text{ В}$, если сопротивления резисторов равны: $R_1=R_2=35 \text{ Ом}$; $R_3=70 \text{ Ом}$; $R_4=50 \text{ Ом}$; $R_5=R_6=10 \text{ Ом}$; $R_7=25 \text{ Ом}$; $R_8=50 \text{ Ом}$; $R_9=30 \text{ Ом}$; $R_{10}=20 \text{ Ом}$.



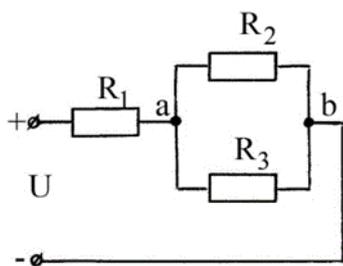
Задача 2.

Определить токи в ветвях электрической цепи. Параметры элементов электрической цепи: $U=120 \text{ В}$; $R_1=95 \text{ Ом}$; $R_2=10 \text{ Ом}$; $R_3=25 \text{ Ом}$; $R_4=40 \text{ Ом}$; $R_5=25 \text{ Ом}$



Задача 3.

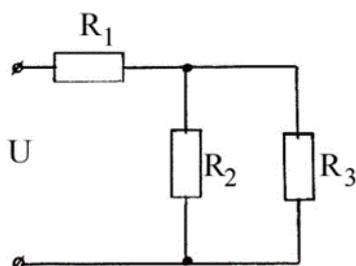
Определить токи в ветвях электрической цепи, если $U=120 \text{ В}$; $R_1=20 \text{ Ом}$; $R_2=40 \text{ Ом}$; $R_3=40 \text{ Ом}$.



б)

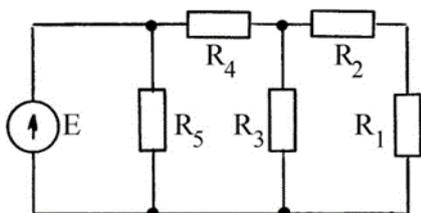
Задача 4.

Рассчитать токи в ветвях цепи, состоящей из трёх резисторов $R_1=75 \text{ Ом}$; $R_2=50 \text{ Ом}$; $R_3=50 \text{ Ом}$, на входные зажимы которой подано напряжение $U=100 \text{ В}$.



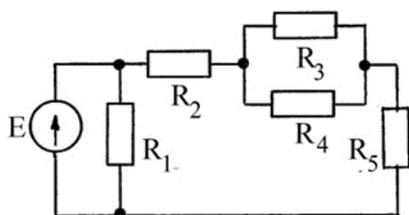
Задача 5.

Определить токи во всех резисторах цепи, если ЭДС источника равна 100 В , а его внутренним сопротивлением можно пренебречь. Сопротивления резисторов электрической цепи равны: $R_1=2 \text{ Ом}$; $R_2=4 \text{ Ом}$; $R_3=6 \text{ Ом}$; $R_4=8 \text{ Ом}$; $R_5=11 \text{ Ом}$. Указать направления токов в ветвях.



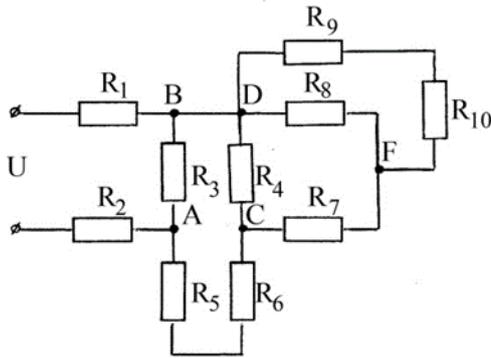
Задача 6.

Определить токи во всех резисторах цепи, если $E=50 \text{ В}$; $R_1=10$; $R_2=4 \text{ Ом}$; $R_3=4 \text{ Ом}$; $R_4=4 \text{ Ом}$; $R_5=4 \text{ Ом}$. Указать направления токов в ветвях.



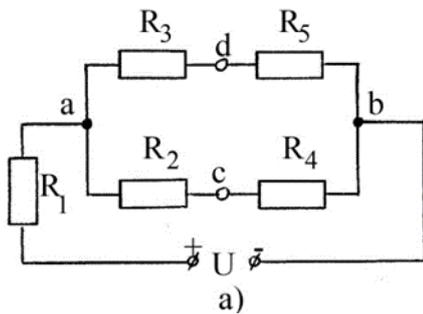
Задача 7.

Определить токи в ветвях электрической цепи, к зажимам которой приложено напряжение $U=900 \text{ В}$, если сопротивления резисторов равны: $R_1=R_2=300 \text{ Ом}$; $R_3=300 \text{ Ом}$; $R_4=150 \text{ Ом}$; $R_5=R_6=75 \text{ Ом}$; $R_7=100 \text{ Ом}$; $R_8=100 \text{ Ом}$; $R_9=70 \text{ Ом}$; $R_{10}=30 \text{ Ом}$.



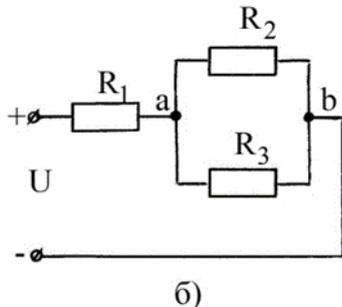
Задача 8.

Определить токи в ветвях электрической цепи. Параметры элементов электрической цепи: $U=120$ В; $R_1=30$ Ом; $R_2=20$ Ом; $R_3=30$ Ом; $R_4=40$ Ом; $R_5=30$ Ом.



Задача 9.

Определить токи в ветвях электрической цепи, если $U=90$ В; $R_1=20$ Ом; $R_2=20$ Ом; $R_3=20$ Ом.

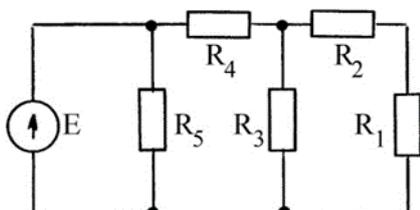


Задача 10.

Рассчитать токи в ветвях цепи, состоящей из трёх резисторов $R_1=50$ Ом; $R_2=100$ Ом; $R_3=100$ Ом, на входные зажимы которой подано напряжение $U=100$ В.

Задача 11.

Определить токи во всех резисторах цепи, если ЭДС источника равна 150 В, а его внутренним сопротивлением можно пренебречь. Сопротивления резисторов электрической цепи равны: $R_1=10$ Ом; $R_2=20$ Ом; $R_3=30$ Ом; $R_4=15$ Ом; $R_5=30$ Ом. Указать направления токов в ветвях.



7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Назовите элемент 1, изображённый на рис. 1

- A. термометр
- B. ввод обмотки высокого напряжения
- C. ввод обмотки низкого напряжения
- D. пробка для заливки масла

2. Назовите элемент 2, изображённый на рис. 1

- A. ввод обмотки высокого напряжения
- B. термометр
- C. пробка для заливки масла
- D. маслоуказатель

3. Назовите элемент 3, изображённый на рис. 1

- A. ввод обмотки низкого напряжения
- B. расширитель
- C. магнитопровод
- D. пробка для спуска масла

4. Назовите элемент 4, изображённый на рис. 1

- A. пробка для заливки масла
- B. магнитопровод
- C. расширитель
- D. ввод обмотки высокого напряжения

5. Назовите элемент 5, изображённый на рис. 1

- A. маслоуказатель
- B. пробка для спуска масла
- C. расширитель
- D. термометр

6. Назовите элемент 7, изображённый на рис. 1

- A. расширитель
- B. маслоуказатель
- C. пробка для спуска масла
- D. ввод обмотки высокого напряжения

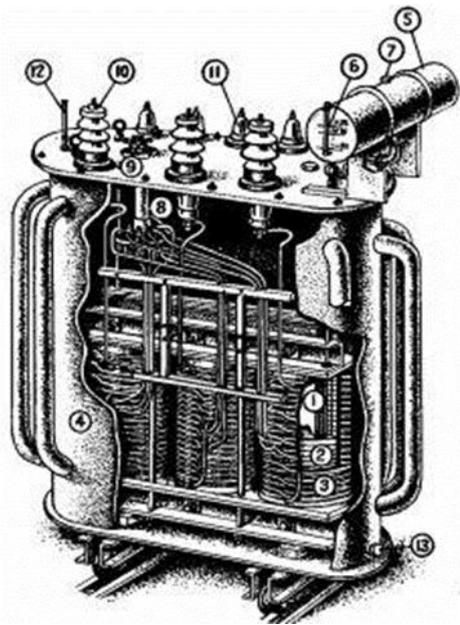


Рис. 1. Устройство трехфазного трансформатора.

8. Назовите элемент 1, изображенный на рис. 2

- A. расширитель
- B. опорные пластины
- C. крепящие уголки
- D. крышка

9. Назовите элемент 2, изображенный на рис. 2

- A. опорные пластины
- B. маслопровод
- C. газовое реле
- D. плоский кран

10. Назовите элемент 3, изображенный на рис. 2

- A. крепящие уголки
- B. выхлопная труба
- C. патрубок для присоединения воздухоосушителя
- D. газоотводные трубы

11. Назовите элемент 4, изображенный на рис. 2

- A. крышка
- B. газоотводные трубы
- C. крепящие уголки
- D. патрубок для присоединения воздухоосушителя

12. Назовите элемент 5, изображенный на рис. 2

- A. маслопровод
- 25
- B. расширитель
- C. опорные пластины
- D. выхлопная труба

13. Назовите элемент 6, изображённый на рис. 2

- A. газовое реле
- B. крышка
- C. крепящие уголки
- D. опорные пластины

14. Назовите элемент 7, изображённый на рис. 2

- A. плоский кран
- B. маслопровод
- C. крышка
- D. крепящие уголки

15. Назовите элемент 8, изображённый на рис. 2

- A. выхлопная труба
- B. газовое реле
- C. маслопровод
- D. опорные пластины

16. Назовите элемент 9, изображённый на рис. 2

- A. патрубок для присоединения воздухоосушителя
- B. плоский кран
- C. газоотводные трубы
- D. маслопровод

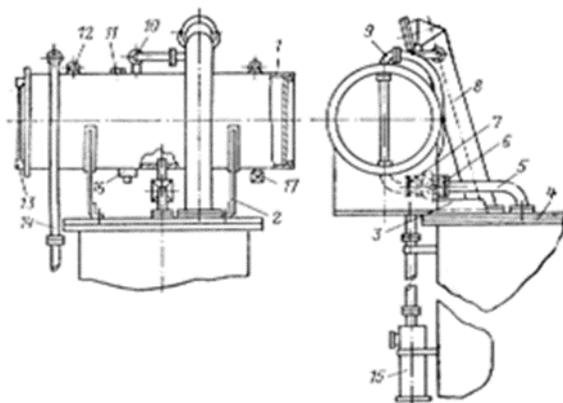


Рис. 2. Расширитель и выхлопная труба трансформатора.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Конструкция и принцип работы АД.
2. Конструкция и принцип работы ДПТ.
3. Конструкция и принцип работы ГПТ.
4. Условно-графическое обозначение катушки магнитного пускателя, нормально разомкнутого и нормально замкнутого контакта, с замедлением при замыкании и размыкании.

5. Схема включения ДПТ с параллельным возбуждением.
6. Схема включения ДПТ с последовательным возбуждением.
7. Схема включения ДПТ с независимым возбуждением.
8. Система генератор-двигатель с обратной связью по скорости.
9. Система генератор-двигатель с обратной связью по току.
10. Система генератор-двигатель с обратной связью по напряжению.
11. Система генератор-двигатель с обратной связью по технологическому параметру.
12. Регулирование угловой скорости в разомкнутой системе Г-Д.
13. Пуск в системе Г-Д.
14. Торможение в системе Г-Д.
15. Рекуперативное торможение в системе Г-Д.
16. Торможение противовключением в системе Г-Д.
17. Реверс в системе Г-Д.
18. Преимущества и недостатки системы Г-Д.
19. Нереверсивная схема ручного управления асинхронным двигателем с короткозамкнутой ротором.
20. Нереверсивная схема ручного управления асинхронным двигателем с короткозамкнутой ротором с возможностью управления от внешнего устройства.
21. Реверсивная схема ручного управления асинхронным двигателем с короткозамкнутой ротором.
22. Реверсивная схема ручного управления асинхронным двигателем с короткозамкнутой ротором с возможностью управления от внешнего устройства.
23. Нереверсивная схема ручного управления асинхронным двигателем

с фазным ротором при включении в функции времени.

24. Реверсивная схема ручного управления асинхронным двигателем с фазным ротором при включении в функции времени.

25. Реверсивная схема ручного управления асинхронным двигателем с фазным ротором при включении крановым контроллером.

26. Реверсивная схема управления двухфазным асинхронным конденсаторным двигателем.

27. Нереверсивная схема управления асинхронным двигателем с фазным ротором в ручном и автоматическом режиме при включении в функции времени.

28. Реверсивная схема управления асинхронным двигателем с фазным ротором в ручном и автоматическом режиме при включении в функции времени.

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет с оценкой проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Основополагающие законы электромеханического преобразования в индуктивных машинах	ПК-14, ПК-15, ПК- 39, ПК-40	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата.
2	Упрощённая физическая модель индуктивного	ПК-14, ПК-15, ПК- 39, ПК-40	Тест, контрольная работа, защита лабораторных

	электромеханического преобразователя и механизм преобразования		работ, защита реферата.
3	Основные определения и классификация электрических машин	ПК-14, ПК-15, ПК- 39, ПК-40	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата.
4	Нагревание и охлаждение электрических машин	ПК-14, ПК-15, ПК- 39, ПК-40	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата.
5	Принцип действия машины постоянного тока	ПК-14, ПК-15, ПК- 39, ПК-40	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата.
6	Устройство и принцип действия трансформатора	ПК-14, ПК-15, ПК- 39, ПК-40	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата.

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Основы электромеханики [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.П. Кочетков [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018.— 639 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73337.html>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Зарандия Ж.А. Основные вопросы технической эксплуатации

- электрооборудования [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Зарандия Ж.А., Иванов Е.А.— Электрон. текстовые данные.— Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015.— 128 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64145.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Гордеев-Бургвиц М.А. Общая электротехника и электроника [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гордеев-Бургвиц М.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015.— 331 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35441.html>.— ЭБС «IPRbooks»
4. Белоусов А.В. Электротехника и электроника [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Белоусов А.В.— Электрон. текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2015.— 185 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66690.html>.— ЭБС «IPRbooks»
5. Авдеев Ю.В. «Электротехника и электроника» [электронный ресурс]/ Авдеев Ю.В., Полуказаков А.В.- Электрон. текстовые данные.- Воронеж: Воронежский ГАСУ, 2014 г.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Работа в глобальной сети. Использование электронных учебников. Использование российской CAD/CAE системы автоматизированного проектирования машин АРМ Win Machine, разработанной в НТЦ АПМ (г. Королёв, Московской области).

Выполнение лабораторных работ в электронном виде в компьютерном классе кафедры автоматизации технологических процессов и производств.

Используемое программное обеспечение:

Операционная система Windows.

Текстовый редактор MS Word.

Графические редакторы: MS Paint, Adobe Photoshop.

Средство подготовки презентаций: PowerPoint.

Средства компьютерных телекоммуникаций: Microsoft Outlook.

Комплекс Matlab.

Для расширения знаний по дисциплине рекомендуется использовать Интернет-ресурсы:

<http://encycl.yandex.ru> (Энциклопедии и словари);

<http://standard.gost.ru> (Росстандарт);

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Перечень используемого в учебном процессе учебно-лабораторного оборудования, технических средств обучения и контроля текущей успеваемости

Лабораторные стенды ЛЭС-5, БИС и СОЭ-2, стенды:

- для изучения работы магнитных и тиристорных пускателей;
- для изучения тиристорного привода постоянного тока;
- для изучения характеристик полупроводниковых приборов, операционных усилителей.

Перечень плакатов по курсу «Электротехника и электроника»:

1. Графики тока, ЭДС самоиндукции, напряжения и мощности в цепи с индуктивным элементом.
2. Графики напряжения, тока и мощности в цепи с емкостным элементом.
3. Графики напряжения, тока и мощности активно-индуктивного двухполюсника.
4. Однофазный трансформатор.
5. Векторная диаграмма трансформатора с активно-индуктивным приемником.
6. Измерительные трансформаторы.
7. Машины постоянного тока.
8. Электродвижущая сила якоря машины постоянного тока.
9. Схема защиты и автоматического управления пуском двигателя постоянного тока.
10. Схемы включения и защиты асинхронных двигателей.
11. Схема автоматического управления пуском асинхронного двигателя.
12. Выпрямительные устройства.

При проведении практических и лабораторных занятий используется следующее учебно - лабораторное оборудование (ауд.1315, 1317, 1322):

Лабораторные стенды ЛЭС-5, лабораторные установки приводов постоянного переменного тока, компьютерный класс, персональные компьютеры -10 шт, специализированное программное обеспечение MathCad, Simulink, WorkBench.

10 проекторов фирм Sony, Nec, Acer, BenQ, Toshiba, Sanyo (3 смонтированы в ауд. 106, 210, 420 стационарно), со световым потоком от 700 до 3000 lm, в т.ч. два совместно с МУМЦ, 5 переносных проекционных экранов, в т.ч. два совместно с МУМЦ, 3 стационарных проекционных экранов смонтированы в ауд. 106, 210, 420, 2 оверхеда для показа с пленки, 2 эпизода для показа с бумаги, 4 мобильных комплекта звукоусилительной аппаратуры фирм Peavey, Logitech, SoundKing, мощностью от 10 до 120 Вт, 7 микрофонов, включая 5 различных радиосистем Peavey, ProAudio, SoundKing.

Обучающие и контролирующие знания компьютерные программы по курсу, выход в интернет, доступ к базам данных: «КонсультантПлюс»; «Кодекс»; «Гарант». Библиотечный фонд содержит Федеральные законы,

Законодательство по архитектуре и строительству, экологической безопасности, безопасности жизнедеятельности; по защите прав потребителей, стандартизации, сертификации и единству измерений и др. смежным правам, комплексы стандартов ГСС, ГСИ, ЕСКД, ЕСТД, ЕСТПП, ИСО-9000, ИСО-14000, учебники и учебные пособия по дисциплинам учебного плана, а также научно-технические журналы.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Электрооборудование и электронные системы автомобилей и строительной техники» читаются лекции, проводятся лабораторные работы.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;

	- подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом с оценкой три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

Лист регистрации изменений

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1	<p>Актуализирован раздел 8.1 в части используемой учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.</p> <p>Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем</p>	31.08.2020	
2	<p>Актуализирован раздел 8.1 в части используемой учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.</p> <p>Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем</p>	31.08.2021	