

**ОБЛАСТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«СМОЛЕНСКАЯ АКАДЕМИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ»**

Сафоновский филиал областного государственного бюджетного
профессионального образовательного учреждения
«Смоленская академия профессионального образования»
(Сафоновский филиал ОГБПОУ СмолАПО)

Утверждаю

Зам. директора

_____ Г.Л. Полежаева

**Рабочая программа учебной дисциплины
ОП.10 Электрические машины**

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	8
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	17
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	17

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Электрические машины

1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью рабочей основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования – программы подготовки специалистов среднего звена (ОПОП СПО-ППССЗ) базовой подготовки в соответствии с ФГОС по специальности СПО 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям).

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в учреждениях среднего профессионального образования, реализующих основные образовательные программы СПО.

1.2 Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Учебная дисциплина «Электрические машины» по специальности 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям) является общепрофессиональной дисциплиной и принадлежит к профессиональному циклу.

1.3 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код, наименование ОК, ПК, ЛР	Умения	Знания
ОК1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	- подбирать по справочным материалам электрические машины для заданных условий эксплуатации;	- технические параметры, характеристики и особенности различных видов электрических машин;
ОК 3 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.		
ОК 4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.		
ОК 5 Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.		
ОК 6 Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.		
ОК 7 Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.		
ОК 8 Самостоятельно определять задачи профессионального и лич-		

ностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.		
ОК 9 Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.		
ПК 1.1 Проводить анализ работоспособности измерительных приборов и средств автоматизации.		
ПК 1.2 Диагностировать измерительные приборы и средства автоматического управления.		
ПК 1.3 Производить поверку измерительных приборов и средств автоматизации.		
ЛР 1 Осознающий себя гражданином и защитником великой страны.	– демонстрация интереса к будущей профессии;	– понятия гражданина и защитника великой страны;
ЛР 2 Проявляющий активную гражданскую позицию, демонстрирующий приверженность принципам честности, порядочности, открытости, экономически активный и участвующий в студенческом и территориальном самоуправлении, в том числе на условиях добровольчества, продуктивно взаимодействующий и участвующий в деятельности общественных организаций.	– оценка собственного продвижения, личностного развития; – положительная динамика в организации собственной учебной деятельности по результатам самооценки, самоанализа и коррекции ее результатов; – ответственность за результат учебной деятельности и подготовки к профессиональной деятельности;	– принципы честности, порядочности, открытости; понятия экономически активного населения, студенческого и территориального самоуправления; условия добровольчества, формы общественных организаций; – нормы правопорядка; идеалы гражданского общества; принципы обеспечения безопасности; права и свободы граждан России. Понятие субкультур, групп с деструктивным и девиантным поведением. Меры по предупреждению социально опасного поведения окружающих;
ЛР 3 Соблюдающий нормы правопорядка, следующий идеалам гражданского общества, обеспечения безопасности, прав и свобод граждан России. Лояльный к установкам и проявлениям представителей субкультур, отличающий их от групп с деструктивным и девиантным поведением. Демонстрирующий неприятие и предупреждающий социально опасное поведение окружающих.	– проявление высокопрофессиональной трудовой активности; – участие в исследовательской и проектной работе; – участие в конкурсах профессионального мастерства, олимпиадах по профессии, викторинах, в предметных неделях;	– меры по предупреждению социально опасного поведения окружающих; – понятия труда; сетевой среды, личностного и профессионального конструктивного «цифрового следа»;
ЛР 4 Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионально конструктив-	– соблюдение этических норм общения при взаимодействии с обучаю-	– основы родной культуры, истории, этногра-

ного «цифрового следа».	щимися, преподавателями, мастерами и руководителями практики;	фии;
ЛР 5 Демонстрирующий приверженность к родной культуре, исторической памяти на основе любви к Родине, родному народу, малой родине, принятию традиционных ценностей многонационального народа России.	– конструктивное взаимодействие в учебном коллективе/бригаде;	– понятие старшего поколения, волонтерских движений; меры социальной поддержки;
ЛР 6 Проявляющий уважение к людям старшего поколения и готовность к участию в социальной поддержке и волонтерских движениях.	– демонстрация навыков межличностного делового общения, социального имиджа;	– понятия ценности личности человека, уникальности, формы и виды деятельности;
ЛР 7 Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности.	– готовность к общению и взаимодействию с людьми самого разного статуса, этнической, религиозной принадлежности и в многообразных обстоятельствах;	– различные этнокультуры, социальные, конфессиональные и иные группы. Мероприятия по сохранению, преумножению и трансляции культурных традиций и ценностей многонационального российского государства;
ЛР 8 Проявляющий и демонстрирующий уважение к представителям различных этнокультурных, социальных, конфессиональных и иных групп. Сопричастный к сохранению, преумножению и трансляции культурных традиций и ценностей многонационального российского государства.	– сформированность гражданской позиции; участие в волонтерском движении;	– правила здорового и безопасного образа жизни, спорта; меры по предупреждению либо преодолению зависимости от алкоголя, табака, психоактивных веществ, азартных игр и т.д. Характеристика психологической устойчивости и принципы ее формирования в ситуативно сложных или стремительно меняющихся ситуациях;
ЛР 9 Соблюдающий и пропагандирующий правила здорового и безопасного образа жизни, спорта; предупреждающий либо преодолевающий зависимость от алкоголя, табака, психоактивных веществ, азартных игр и т.д. Сохраняющий психологическую устойчивость в ситуативно сложных или стремительно меняющихся ситуациях.	– проявление мировоззренческих установок на готовность молодых людей к работе на благо Отечества;	– способы защиты окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой;
ЛР 10 Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой.	– проявление правовой активности и навыков правомерного поведения, уважения к Закону;	– понятие эстетических ценностей, обладающих основами эстетической культуры;
ЛР 11 Проявляющий уважение к эстетическим ценностям, обладающий основами эстетической культуры.	– отсутствие фактов проявления идеологии терроризма и экстремизма среди обучающихся;	– понятия семейных ценностей, семьи; принципы воспитания детей, демонстрирующих неприятие насилия в семье, ухода от родительской ответственности, отказа от отношений со своими детьми и их фи-
ЛР 12 Принимающий семейные ценности, готовый к созданию семьи и воспитанию детей; демонстрирующий неприятие насилия в семье, ухода от родительской от-	– отсутствие социальных конфликтов среди обучающихся, основанных на межнациональной, межрелигиозной почве;	
	– участие в реализации просветительских программ, поисковых, археологических, военно-исторических, краеведческих отрядах и молодежных объединениях;	
	– добровольческие инициативы по поддержке инвалидов и престарелых граждан;	
	– проявление экологиче-	

<p>ветственности, отказа от отношений со своими детьми и их финансового содержания.</p>	<p>ской культуры, бережного отношения к родной земле, природным богатствам России и мира;</p>	<p>нансового содержания; – принципы ответственности, пунктуальности, дисциплинированности, трудолюбия, критического мышления, нацеленного на достижение поставленных целей;</p>
<p>ЛР 13 Готовый соответствовать ожиданиям работодателей: активный, проектно-мыслящий, эффективно взаимодействующий и сотрудничающий с коллективом, осознанно выполняющий профессиональные требования, ответственный, пунктуальный, дисциплинированный, трудолюбивый, критически мыслящий, демонстрирующий профессиональную жизнестойкость.</p>	<p>– демонстрация умений и навыков разумного природопользования, нетерпимого отношения к действиям, приносящим вред экологии;</p> <p>– демонстрация навыков здорового образа жизни и высокий уровень культуры здоровья обучающихся;</p>	<p>– представление о возможных ограничителях свободы своего профессионального выбора;</p> <p>– понятие о профессиональной конкуренции, правила конструктивной критики;</p>
<p>ЛР 14 Оценивающий возможные ограничители свободы своего профессионального выбора, predetermined психологическими особенностями или состоянием здоровья, мотивированный к сохранению здоровья в процессе профессиональной деятельности.</p>	<p>– проявление культуры потребления информации, умений и навыков пользования компьютерной техникой, навыков отбора и критического анализа информации, умения ориентироваться в информационном пространстве;</p>	<p>– представление о изменяющихся условиях на рынке труда, о формах трудовой деятельности, понятие безработицы и ее виды;</p>
<p>ЛР 15 Готовый к профессиональной конкуренции и конструктивной реакции на критику.</p>	<p>– участие в конкурсах профессионального мастерства и в командных проектах;</p>	<p>– способы поддержания престижа своей профессии, отрасли и образовательной организации;</p>
<p>ЛР 16 Ориентирующийся в изменяющемся рынке труда, гибко реагирующий на появление новых форм трудовой деятельности, готовый к их освоению, избегающий безработицы, мотивированный к освоению функционально близких видов профессиональной деятельности, имеющих общие объекты (условия, цели) труда, либо иные схожие характеристики.</p>	<p>– проявление экономической и финансовой культуры, экономической грамотности, а также собственной адекватной позиции по отношению к социально-экономической.</p>	<p>– цели и задачи научно-технологического, экономического, информационного и социокультурного развития России;</p> <p>– критерии личной успешности;</p>
<p>ЛР 17 Содействующий поддержанию престижа своей профессии, отрасли и образовательной организации.</p>		<p>– представление о цифровой экономике;</p> <p>– оптимальные алгоритмы решения задач цифровой экономики;</p>
<p>ЛР 18 Принимающий цели и задачи научно-технологического, экономического, информационного и социокультурного развития России, готовый работать на их достижение.</p>		<p>– представление о самостоятельности и ответственности в принятии решений во всех сферах своей деятельности.</p>
<p>ЛР 19 Управляющий собственным профессиональным развитием, рефлексивно оценивающий собственный жизненный опыт, критерии личной успешности, признаю-</p>		

<p>щий ценность непрерывного образования,</p>		
<p>ЛР 20 Способный генерировать новые идеи для решения задач цифровой экономики, перестраивать сложившиеся способы решения задач, выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов; позиционирующий себя в сети как результативный и привлекательный участник трудовых отношений.</p>		
<p>ЛР 21 Самостоятельный и ответственный в принятии решений во всех сферах своей деятельности, готовый к исполнению разнообразных социальных ролей, востребованных бизнесом, обществом и государством</p>		

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы	96
В том числе:	
теоретическое обучение	38
практические занятия	26
самостоятельная работа без взаимодействия с преподавателем	32
промежуточная аттестация (с указанием формы проведения)	экзамен

3.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Введение	Цели и задачи дисциплины. История создания электрических машин. Перспектива развития электромашиностроения	1	
Раздел 1 Трансформаторы		15	
Тема 1.1 Устройство, принцип действия и рабочие процессы однофазного трансформатора	<p>Содержание</p> <p>Назначение, область применения, принцип действия, устройство и классификация трансформаторов. Уравнение электродвижущих (ЭДС) и магнитодвижущих (МДС) сил. Приведение параметров вторичной обмотки трансформатора к первичной. Уравнение ЭДС и МДС приведенного трансформатора. Схема замещения и векторная диаграмма приведенного трансформатора. Понятие о коэффициенте трансформации. Потери мощности и коэффициент полезного действия (КПД) трансформаторов. Внешняя характеристика трансформатора.</p> <p>Лабораторные работы</p> <p>№1 Расчёт основных параметров однофазного трансформатора.</p> <p>№2 Исследование однофазного двухобмоточного трансформатора.</p> <p>Самостоятельная работа Изучение устройства и принципа действия трансформатора. Решение задач по расчету параметров и характеристик трансформатора. Подготовка к лабораторной работе.</p>	7	
		1	2
			2
			2-3
			3
			3
			3
		4	
		2	
		2	
		4	
Тема 1.2 Трехфазный трансформатор	<p>Содержание</p> <p>Трансформирование трехфазного тока. Схемы соединения обмоток трехфазных трансформаторов. Явления, возникающие при намагничивании магнитопроводов трансформатора Влияние схемы соединения обмоток на отношения (основные и производные), предусмотренные ГОСТом. Особенности конструкции, классификация и область применения трехфазных трансформаторов. Потери мощности и коэффициент полезного действия (КПД).</p>	2	
		2	2
			2
			2
			2
			2-3
			2-3
		2	
Тема 1.3 Параллельная работа трансформаторов	<p>Содержание</p> <p>Параллельная работа трансформаторов: назначение, условия и порядок включения. Распределение нагрузки между трансформаторами.</p>	2	
		1	2
			2-3

<p>Тема 1.4 Автотрансформаторы. Многообмоточные трансформаторы и трансформаторы специального назначения</p>	<p>Содержание</p> <p>Устройство и особенности рабочего процесса автотрансформаторов. Достоинства, недостатки и область применения автотрансформаторов. Многообмоточные трансформаторы: назначение, особенности работы. Измерительные трансформаторы: назначение, особенности работы, схемы включения. Пик – трансформаторы: устройство и принцип действия.</p> <p>Самостоятельная работа</p> <p>Изучение особенностей конструкции и эксплуатационных свойств автотрансформаторов. Изучение устройства и принципа действия измерительных трансформаторов тока и напряжения.</p>	<p>3</p> <p>1</p> <p>2</p>	<p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p>
<p>Раздел 2 Электрические машины переменного тока</p>		<p>30</p>	
<p>Тема 2.1 Трехфазные асинхронные двигатели</p>	<p>Содержание</p> <p>Назначение и область применения асинхронных машин. Устройство трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутой обмоткой ротора. Особенности конструкции асинхронного двигателя с фазным ротором. Маркировка выводов обмоток асинхронного двигателя. Соединение обмоток статора звездой и треугольником. Потери и КПД асинхронного двигателя. Электромагнитный момент асинхронного двигателя, его зависимость от скольжения. Максимальный момент и критическое скольжение. Пусковой момент. Перегрузочная способность асинхронного двигателя. Рабочие характеристики асинхронного двигателя. Пусковые свойства трехфазных асинхронных двигателей с короткозамкнутой обмоткой ротора. Пуск асинхронных двигателей с фазным ротором. Способы регулирования частоты вращения трехфазных асинхронных двигателей.</p> <p>Практические работы</p> <p>№2 Расчет основных параметров асинхронного двигателя.</p> <p>Лабораторные работы</p>	<p>10</p> <p>4</p> <p>2</p>	<p>2</p> <p>2</p> <p>2-3</p> <p>2-3</p> <p>2-3</p> <p>2-3</p> <p>3</p> <p>2-3</p> <p>3</p> <p>3</p> <p>2-3</p>

	№3 Исследование трехфазного асинхронного двигателя методом непосредственной нагрузки.		
	Самостоятельная работа	4	
	Изучение способов регулирования частоты вращения трехфазных асинхронных двигателей.		
	Решение задач по расчету параметров двигателя.		
	Подготовка к лабораторной работе.		
Тема 2.2 Однофазные и конденсаторные двигатели	Содержание	8	
	Принцип действия однофазного асинхронного двигателя.	4	2-3
	Пуск однофазного асинхронного двигателя.		3
	Условия, необходимые для получения вращающегося магнитного поля.		3
	Фазосдвигающие элементы.		3
	Конденсаторные асинхронные двигатели. Выбор рабочей и пусковой емкости.		3
	Включение трехфазного асинхронного двигателя в однофазную сеть.		3
	Однофазный асинхронный двигатель с экранированными полюсами.		3
	Лабораторные работы	2	
	№4 Исследование трехфазного асинхронного двигателя в однофазном и конденсаторном режимах.		
	Самостоятельная работа	4	
	Изучение влияния фазосдвигающих элементов на работу однофазного асинхронного двигателя.		
	Подготовка к лабораторной работе		
Тема 2.3 Синхронные машины	Содержание	3	
	Назначение и область применения синхронных машин.	2	2
	Типы синхронных машин и их устройство		2
	Способы возбуждения синхронных машин.		2
	Особенности конструктивного исполнения гидрогенераторов, турбогенераторов, дизель-генераторов.		2
	Магнитная цепь и магнитное поле синхронной машины.		2-3
	Реакция якоря в трехфазном синхронном генераторе при различных видах нагрузки.		2-3
	Внешние и регулировочные характеристики.		2-3
	Принцип работы и конструкция синхронного двигателя.		2-3
	Пуск синхронного двигателя. Моменты входа в синхронизм и выхода из синхронизма.		2-3
	Синхронный компенсатор. Назначение, схема включения, особенности конструкции.		2-3
	Самостоятельная работа	2	
	Подготовить сообщение на тему: «Синхронный компенсатор. Назначение, схема включения, особенности конструкции».		
Тема 2.4 Синхронные машины специального	Содержание	3	
	Конструкция, принцип действия, рабочие характеристики, область применения, достоинства и недостатки	2	2

назначения	реактивного и гистерезисного синхронного двигателя. Назначение, устройство и принцип действия шагового электродвигателя. Особенности и виды микромашин переменного тока.		2
			2
	Самостоятельная работа Подготовить сообщение на тему: « Особенности и виды микромашин переменного тока».	2	
Раздел 3 Электрические машины постоянного тока		20	
Тема 3.1 Принцип действия и устройство электрических машин постоянного тока	Содержание	4	
	Основные законы, лежащие в основе принципа действия машин постоянного тока.	2	2-3
	Принцип действия генераторов и двигателей постоянного тока. Устройство коллекторной машины постоянного тока, основные принципиальные и конструктивные части машины: статор, ротор, индуктор, якорь, контактные пары. Назначение коллектора в генераторах и двигателях постоянного тока.		2-3
	Принцип выполнения обмоток якоря. Виды обмоток и области применения.		2-3
	Выражение ЭДС обмотки якоря и электромагнитного момента машины постоянного тока.		2-3
	Роль зубцов якоря в наведении ЭДС и создании электромагнитных сил электрической машины.		2-3
	Практические работы №3 Изучение конструкции двигателя постоянного тока	2	
Самостоятельная работа Изучение принципа выполнения обмоток якоря. Виды обмоток и области применения. Изучение роли зубцов якоря в наведении ЭДС и создании электромагнитных сил электрической машины.	2		
Тема 3.2 Магнитное поле машины постоянного тока.	Содержание	2	
	Конструкция магнитопроводов машин постоянного тока. Магнитодвижущая сила (МДС) обмотки возбуждения в режиме холостого хода (XX). Магнитная цепь и ее участки. Реакция якоря в машине постоянного тока. Учет размагничивающего действия реакции якоря. магнитное поле машины при нагрузке. Компенсационная обмотка, ее назначение, конструкция, области применения.	2	2-3
			2-3
			2-3
			3
			3
Тема 3.3 Коммутация в машинах постоянного тока.	Содержание	2	
	Причины, вызывающие искрение на коллекторе. Шкала искрения по ГОСТ.	2	2-3
			3
			3

	Сущность процесса коммутации, виды коммутации, способы улучшения коммутации.		
Тема 3.4 Генераторы постоянного тока.	Содержание	6	
	Назначение и область применения генераторов постоянного тока. Уравнения ЭДС и моментов для генератора постоянного тока. Классификация генераторов постоянного тока по способу возбуждения. Генераторы постоянного тока независимого, параллельного и смешанного возбуждения: схемы включения, принцип работы, характеристики холостого хода, внешние и регулировочные	2	2-3 2-3 2-3 3
	Лабораторные работы №5 Исследование генератора постоянного тока параллельного возбуждения.	2	
	Самостоятельная работа Изучение классификации генераторов постоянного тока по способу возбуждения. Решение задач по расчету параметров генераторов постоянного тока.	2	
Тема 3.5 Двигатели постоянного тока.	Содержание	6	
	Назначение и область применения двигателей постоянного тока. Уравнение ЭДС и моментов для двигателей постоянного тока. Классификация двигателей постоянного тока по способу возбуждения. Пуск, реверс, регулирование скорости двигателей постоянного тока. Основные преимущества двигателей постоянного тока. Электрическая схема двигателя постоянного тока. Механические и электрические характеристики двигателей с параллельным, последовательным и смешанным возбуждением. Сравнительные свойства двигателей. Потери и коэффициент полезного действия машин постоянного тока.	2	2-3 2-3 2-3 2-3 3 3 3 3 3
	Практические работы №3 Расчет основных параметров двигателя постоянного тока.	2	
	Лабораторные работы №6 Исследование двигателя постоянного тока параллельного возбуждения.	2	
	Самостоятельная работа Изучение сравнительных свойств двигателя. Подготовка к лабораторной работе.	2	
Раздел 4 Электрома- шинные элементы ав- томатических		28	

устройств			
Тема 4.1 Исполнительные двигатели.	Содержание	5	
	Назначения исполнительных двигателей. Требования к двигателям. Асинхронные исполнительные двигатели Исполнительные двигатели постоянного тока. Устройство исполнительных двигателей постоянного тока. Характеристики асинхронного исполнительного двигателя. Устройство асинхронных исполнительных двигателей. Шаговые исполнительные двигатели.	2	2-3 2-3 2-3 3 3 3 3
	Лабораторные работы №7 Исследование асинхронного исполнительного двигателя с амплитудно-фазовым управлением.	2	
	Самостоятельная работа Подготовить сообщение на тему: «Достоинства и недостатки исполнительных двигателей постоянного и переменного тока».	1	
Тема 4.2 Тахогенераторы	Содержание	5	
	Общие сведения о тахогенераторах. Асинхронные тахогенераторы: конструкция, электрическая схема, погрешности. Тахогенераторы постоянного тока: конструкция, электрическая схема, погрешности. Синхронные тахогенераторы.	2	2-3 3 3 3
	Лабораторные работы №8 Исследование тахогенератора	2	
	Самостоятельная работа Подготовить сообщение на тему: «Синхронные тахогенераторы» Подготовка к лабораторной работе.	2	
Тема 4.3 Электрические машины синхронной связи.	Содержание	5	
	Общие сведения о синхронной связи. Индикаторная система дистанционной передачи угла. Трансформаторная система дистанционной передачи угла. Принцип действия и свойства сельсинов в индикаторном и трансформаторном режимах работы. Контактные и бесконтактные сельсины. Конструкция сельсинов. Дифференциальный сельсин.	2	2-3 2-3 2-3 3 3 3
	Лабораторные работы №9 Исследование сельсинов в индикаторной схеме синхронной связи	2	

	Самостоятельная работа Подготовка к лабораторной работе	1	
Тема 4.4 Вращающиеся трансформаторы.	Содержание	4	
	Назначение и устройство вращающихся трансформаторов. Синусно-косинусный вращающийся трансформатор. Линейный вращающийся трансформатор. Трансформаторная система дистанционной передачи угла на вращающихся трансформаторах	2	2-3 2-3 3 3 3
	Лабораторные работы №10 Исследование вращающегося трансформатора	2	
	Самостоятельная работа Подготовка к лабораторной работе.	2	
	Содержание	4	
	Классификация электромашинных усилителей. Электромашинный усилитель с поперечным полем: схема, конструкция, настройка компенсации.	2	2 3 3
Самостоятельная работа Электромашинные преобразователи.	2		
	Всего:	96	

4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия:

Лаборатории электротехники и электроники

Перечень основного оборудования:

- учебные рабочие места;
- учебная доска;
- демонстрационные печатные пособия;
- комплект лабораторного оборудования "Автоматизация пуска ДПТ с НВ 1кВт в функции скорости, ток"
- комплект типового лабораторного оборудования ЭМНРКСУ1- Н-Р

Приборы:

- вольтметр В
- мультиметры,
- вольтметры,
- источник питания,
- телевизор
- демонстрационный комплекс (проектор, экран, кодотранспаранты) стенд «Электротехника и основы электроники» в составе: модуль источника питания; модуль измерительных приборов амперметров и вольтметров; модуль однофазного трансформатора; модуль цепи переменного тока с индуктивностью, емкостью и активным сопротивлением; модуль активных нагрузок; модуль магнитных пускателей; модуль управления реверсом асинхронного двигателя; модуль управления скоростью вращения двигателя постоянного тока; модуль управления сельсинами; модуль измерения частоты вращения двигателя постоянного тока с цифровым тахометром
- моноблок «Электромеханика»
- модуль «ввода/вывода»
- цифровой фототахометр
- электромашинный агрегат

Лаборатории технических средств обучения

- персональный компьютер ; - программное обеспечение общего и профессионального назначения; интерактивная доска;
- телевизор
- демонстрационный комплекс (проектор, экран, кодотранспаранты)

4.2 Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1 Кацман М.М., Электрические машины. ОИЦ «Академия», 2017

Дополнительные источники:

2 Лобзин С.А., Электрические машины. ОИЦ «Академия», 2016

3 Девочкин О.В., Меркулов Р.В., Электрические аппараты. ОИЦ «Академия», 2017

4 Непокрытов В.С., Методическое пособие для студентов по конструктивному расчету маломощного силового трансформатора по дисциплине «Элек-

трические машины» специальности 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">- подбирать по справочным материалам электрические машины для заданных условий эксплуатации; <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none">- технические параметры, характеристики и особенности различных видов электрических машин	<p>Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none">- устного и письменного опроса;- лабораторных и практических занятий- тестирования по темам;- написания рефератов;- создания презентаций по предложенной тематике. <p>Рубежный контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none">- защиты лабораторных работ. <p>Итоговый контроль в форме экзамена</p>