

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММ

УТВЕРЖДАЮ /Н.П. Сютлов/
(Ф.И.О. декана (директора института))

11.03.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.2.6 Электрические машины

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

35.03.06 Агроинженерия

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Электроснабжение, электрооборудование и
электротехнологии

Курс 3
Семестр 5, 6

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	252 / 7	часов/зачетных единиц
Лекции	32	часов
Лабораторные работы	32	часов
Практические занятия	48	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	112	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	5	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	104	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	6	семестр
Зачет	5	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 35.03.06 Агроинженерия

Программу составили:

старший преподаватель	ЭП	СОГЛАСОВАНО	В.Н. Свечников
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра "Энергообеспечение предприятий"

(наименование кафедры)		
24.01.2024	протокол №	5
(дата)		

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	А.А. Медяков
		(И.О. Фамилия)

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими)
кафедрой(ами).

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	А.А. Медяков
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит
выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	А.А. Медяков
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Чуприна Евгений Ростиславович, директор ООО "ЙОЭСК"

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 12.03.2024 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ПК-1 Сопосбен осуществлять монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	ПК-1.1 Участвует в монтаже и наладке энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	знания: монтажа и наладки безопасной и надежной системы электротехнического оборудования, машин и электроустановок в соответствии с действующими нормативными документами умения: читать принципиальные и монтажные схемы; подбора электрических монтажных проводов подходящих для соединения деталей, узлов, электроприборов длины и сечения согласно конструкторской документации навыки: монтажа, наладки энергетического и электротехнического оборудования, машин и электроустановок
	ПК-1.2 Участвует в эксплуатации электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	знания: монтаж электрооборудования и электропроводки согласно предоставленным чертежам и документации умения: планировать электромонтажные работы, используя предоставленные чертежи и документацию навыки: монтаж, тестирование и техническое обслуживание электропроводки, оборудования, устройств, аппаратов защиты и коммутации, арматуры.
2. ПК-3 Способен выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	ПК-3.1 Участвует в выполнении работ по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	знания: расчета по принятой методике основные производственные показатели электрического хозяйства сельскохозяйственных потребителей умения: осуществлять надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией электрооборудования, электрических машин и установок в соответствии с действующими нормативными документами навыки: диагностики технического состояния и профилактического обслуживания электротехнического оборудования, машин и электроустановок

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений

ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Электротехнические материалы (ПК-1), Электрические измерения и автоматика (ПК-3)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Монтаж и эксплуатация электрооборудования и средств автоматики (ПК-1), Сервис электротехнического оборудования (ПК-1), Обслуживание электрооборудования (ПК-1), Энергосбережение в системах электропривода и электротехнологий (ПК-3), Энергосберегающие электротехнологии (ПК-3)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические и лабораторные занятия

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, классическая лекция

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
АСИНХРОННЫЕ ДВИГАТЕЛИ	78	ПК-1, ПК-3
Лекция. Общие сведения об асинхронных машинах	2	
Лекция. Электромагнитные процессы в электрической и магнитной цепях асинхронной машины при холостом ходе	2	
Лекция. Электромагнитные процессы в электрических цепях асинхронной машины при нагрузке	2	
Лекция. Электромеханические характеристики асинхронных машин	2	
Лекция. Однофазные асинхронные двигатели (принцип действия, основные уравнения)	2	
Лекция. Работа асинхронных двигателей в установившемся режиме и регулирование их частоты вращения	2	
Лекция. Несимметричные режимы работы асинхронных машин	2	
Лекция. Специальные исполнения асинхронных машин	2	
Лабораторная работа. Сборка электрической схемы соединения обмоток асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором	4	
Лабораторная работа. Опыт холостого хода асинхронного двигателя	4	
Лабораторная работа. Опыт короткого замыкания асинхронного двигателя	4	
Лабораторная работа. Схема управления прямого пуска	2	

трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором		
Лабораторная работа. Схема управления прямого пуска и реверса трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором	2	
Практическое занятие. Расчет основных параметров асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором	4	
Практическое занятие. Расчет обмотки статора. Расчет размеров зубцовой зоны статора и воздушного зазора.	4	
Практическое занятие. Параметры рабочего режима двигателя	2	
Практическое занятие. Расчет ротора.	2	
Практическое занятие. Расчет магнитной цепи. Тепловой расчет.	2	
Практическое занятие. Расчет пусковых характеристик. Расчет потерь	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение курсового проекта/работы, реферата		
Самостоятельная работа включает изучение литературы, поиск информации в сети Интернет, выполнение, подготовку к лабораторным и практическим работам. Выполнение курсового проекта по расчету асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором	30	
выполнение курсового проекта/работы	30	
Иная контактная работа: консультации, защита курсового проекта/работы	0	

6 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
ТРАНСФОРМАТОРЫ	108	ПК-1, ПК-3
Лекция. Общие сведения о трансформаторах	2	
Лекция. Электромагнитные процессы в трансформаторе при холостом ходе	2	
Лекция. Электромагнитные процессы в трансформаторе при нагрузке	2	
Лекция. Электромеханические процессы преобразования энергии в электрических	2	
Лекция. Трансформация трехфазных токов	2	
Лекция. Регулирование напряжения трансформатора	2	
Лекция. Автотрансформаторы	2	
Лекция. Трансформаторы специального назначения	2	
Лабораторная работа. Исследование схем замещения трансформатора	4	
Лабораторная работа. Исследование холостого хода и короткого замыкания трансформатор	4	
Лабораторная работа. Исследование потерь мощности и КПД трансформатора	4	
Лабораторная работа. Исследование автотрансформатора	4	
Практическое занятие. Механический расчет электрических машин	6	

Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	Брускин, Д. Э. Электрические машины и микромашины [Текст] : Учеб.пособие для студ.приборостроит. спец.вузов / Д.Э.Брускин, А.Е.Зорохович, В.С.Хвостов. Москва: Высшая школа, 1971. - 429 с. Экземпляры: всего 17.	17
2.	Токарев, Борис Федорович. Электрические машины [Текст] : Учеб.пособие для студ-ов электротехн.и энергет. спец.вузов / Токарев, Борис Федорович. М.: Энергоатомиздат, 1990. - 623 с. ISBN 5-283-00595-X. Экземпляры: всего 15.	15
3.	Кононенко, Евгений Васильевич. Электрические машины [Текст] : вопросы и задачи для программированного обучения : учеб. пособие для студентов вузов / Е. В. Кононенко, Н. И. Королев, П. П. Махначев. Воронеж: Изд-во Воронежск. гос. ун-та, 1996. - 191 с. Экземпляры: всего 12.	12
4.	Копылов, Игорь Петрович. Электрические машины [Текст] : Учебник для электромех.и электроэнергет. спец.вузов / Копылов, Игорь Петрович. 2-е изд, перераб. М.: Высшая школа Логос, 2000. - 606 с. ISBN 5-06-003841-6. Экземпляры: всего 8.	8
5.	Кацман, Марк Михайлович. Электрические машины [Текст] : учебник : для студентов учреждений среднего профессионального образования по специальности "Электротехника" / М. М. Кацман. Изд. 3-е, испр. МоскваМосква: Высшая школаАкадемия, 2001. - 462, [1] с. ISBN 5-06-003661-85-7695-0705-5. Экземпляры: всего 11.	11
6.	Сукманов, Валентин Иванович. Электрические машины и аппараты [Текст] : Учебник для сред. спец. учеб. заведений по спец. 3107 "Электрификация и автоматизация сел. хоз-ва" / В. И. Сукманов. М.: Колос, 2001. - 295 с. ISBN 5-10-003479-3. Экземпляры: всего 35.	35
7.	Иванов-Смоленский, Алексей Владимирович. Электрические машины [Текст] : в 2 т. : [учеб. для вузов по направлению подгот. дипломир. специалистов "Электротехника, электромеханика и электротехнологии"]. Т. 2, 2004. - 531 с. ISBN 5-7046-0913-9. Экземпляры: всего 22.	22
8.	Вольдек, Александр Иванович. Электрические машины. Машины переменного тока [Текст] : [учеб. для студентов	21

	вузов по направлениям подгот. "Электротехника, электромеханика и электротехнологии", "Электроэнергетика" / А. И. Вольдек, В. В. Попов. Санкт-Петербург [и др.]: ПИТЕР, 2008. - 349 с. ISBN 978-5-469-01381-5. Экземпляры: всего 21.	
9.	Епифанов, А. П. Электрические машины [Электронный ресурс] / Епифанов А. П., Епифанов Г. А. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 300 с. ISBN 978-5-8114-2637-9.	https://e.lanbook.com/book/209984
10.	Битюцкий, И. Б. Электрические машины. Двигатель постоянного тока. Курсовое проектирование [Электронный ресурс] / Битюцкий И. Б., Музылева И. В. 3-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 168 с. ISBN 978-5-507-44267-6.	https://e.lanbook.com/book/223391
11.	Ванурин, В. Н. Электрические машины [Текст] : Учебник для вузов / Ванурин В. Н. 3-е изд., испр. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 304 с. ISBN 978-5-507-44500-4.	https://e.lanbook.com/book/230381
ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ		
1.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru
2.	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	http://cyberleninka.ru
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ		
1.	Справочно-правовая система Консультант+	http://www.consultant.ru
2.	Информационно-правовой портал Гарант	http://www.garant.ru
3.	Профессиональные справочные системы Техэксперт	http://www.cntd.ru

6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	216 (II)	Доска аудиторная (1), Доска аудиторная 1500*1000 (1), Комплект кодотранспарантов по курсу "Автоматизированный электропривод" 60 шт. (1), Комплект кодотранспарантов по курсу "Теоретические основы электротехники" 100 шт. (1), Комплект кодотранспарантов по курсу "Электротехника" 106 шт. (1), Монитор LCD Samsung SM 913 N 19" (1), Монитор 19" ViewSonic TFT 19" VA916 (1), Ноутбук Satellite C 850-CPR (1), Принтер Xerox (1), Стол лаб. 5950*1700*600 (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, Платформа nanoCAD, nanoCAD Инженерный BIM, Платформа nanoCAD, nanoCAD Инженерный BIM
2.	219 (II)	Доска аудиторная 1500*1000 (1),	Microsoft Windows

		<p>Монитор LCD View Sonic (1), НАНОВОЛЬТМЕТР (1), ПК ICL RAY S902.1 ,клавиат.,мышь.монитор ViewSonic 22" VA2232W-LED (1), Систем.блок P-Athlon64 X2 6000/1024*2Мб/320 Gb/клавиатура+мышь+коврик (1), СТЕНД УСЭТ-1М (6), Стеллаж металлический для электрооборудования (1), Стенд "Основы электроники" (1), Стенд лаб. "Электротехника" (1), Стол лаб. 5400*1700*600 (1), Установка ФПК 02 (1), Комплект учебной мебели (1)</p>	<p>Enterprise, Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, Платформа nanoCAD, nanoCAD Инженерный BIM, Платформа nanoCAD, nanoCAD Инженерный BIM</p>
3.	255 (I)	<p>Проектор мультимедийный Hitachi CP- RX93 (1), Комплект учебной мебели (1)</p>	<p>Microsoft Windows Enterprise, Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, Платформа nanoCAD, nanoCAD Инженерный BIM, Платформа nanoCAD, nanoCAD Инженерный BIM</p>
4.	121 (I)	<p>Ампервольтметр Ф-30 (1), Аппарат для резки Мультиплаз- 3500 (1), Газоанализатор АНКAT 7664 (1), Заправочное устройство КФПТ 1-10 (1), Комплект кодотранспор.по курсу те (1), Комплект пирометриста Шанс-01 (1), Комплект расходомерриста Лебедь КР-01 (1), Комплект расходомерриста Лебедь КР-02 (1), Компл-т кодотанспор.по тех термод (1), Компьютер RAMEC GALE Custom i3-3200/4ГБ/ монитор LCD 21.5", клавиат.,мышь (15), МФУ Canon MF -4410 (1), Ноутбук Easynote TE 11 HC (1), ПК(сист.бл,клав,мышь</p>	<p>Microsoft Windows Enterprise, Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, Платформа nanoCAD, nanoCAD Инженерный BIM, Платформа nanoCAD, nanoCAD</p>

	опт,ковр,монит22" View Sonic TFT VA2216W-4 (3), Плата аналого-цифрового преобразования USB-6008 12 -bit (3), Прибор расходомер ультразвуковой "Взлет ПР" с толщиномером"Взлет УТ" (1), Принтер HP LaserJet Pro 400 M401a (1), Принтер Samsung ML-1615 (1), Принтер цветной Canon I-Sensys LBP7100Cn (1), Проектор Acer P1220 DLP 3 D 2700 LUMENS XGA 3000 (1), Проектор мультимедийный Hitachi CP- RX93 (1), Сварочный аппарат Brima Mars 205 (1), Сварочный аппарат Telwin Digital Modular 230 (1), Сварочный аппарат ТОРУС 255 (1), Стенд рекламно-информационный 100x100 (3), Термометр электронный ТЭН-5 (2), УСТАНОВКА ИЗ ТЕПЛОПР (1), УСТАНОВКА ИЗУЧ.ТЕПЛ. (1), УСТАНОВКА ТП-003 (1), УСТАНОВКА ТП-005 (1), УСТАНОВКА ТП-011 (1), Установка ФПТ 1-3 (1), Установка ФНТ 1-1 (1), Установка ФПТ 1-10 (1), Установка ФПТ 1-8 (1), Установка ФПТ-12 (1), Циркуляционный термостат ЛАБ-ТЖ-ТС 01/26-100 (1), Комплект учебной мебели (1)	Инженерный ВМ
--	--	---------------

Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	удовлетворительно

Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	хорошо
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ	отлично

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

Перечень вопросов к зачёту:

1. Классификация трансформаторов.
2. Принцип действия трансформатора, устройство, основные показатели.
3. Режим холостого хода трансформаторов.
4. Опыт короткого замыкания трансформатора.
5. Работа трансформатора под нагрузкой.
6. Трёхфазные трансформаторы, группы соединения трансформаторов.
7. Схема замещения трансформатора, уравнения ЭДС и намагничивающих сил, векторные диаграммы.
8. Изменение напряжения трансформатора, внешние характеристики.
9. Коэффициент полезного действия трансформатора и потери в нем.
10. Условия параллельной работы трансформаторов.

11. Автотрансформаторы, особенности конструкции, принцип действия, характеристики.
12. Сварочные трансформаторы.
13. Измерительные трансформаторы.
14. Трансформаторы с плавным регулированием напряжения.
15. Импульсные трансформаторы.
16. Трансформаторы для выпрямительных устройств.
17. Трансформаторные умножители частоты.
18. Стабилизаторы напряжения.
19. Классификация электрических машин.
20. Условия создания вращающегося магнитного поля в трехфазной системе.
21. Устройство и принцип действия асинхронной машины.
22. Режимы работы асинхронной машины.
23. Пуск в ход асинхронного двигателя.
24. Регулирование частоты вращения асинхронного двигателя.
25. Однофазные конденсаторные двигатели, конструкция, особенности работы и пуска.
26. Механические характеристики асинхронного двигателя.
27. Специальные асинхронные машины.
28. Способы торможения АД.
29. Потери и КПД асинхронных двигателей

Пример теста

Вариант 1

1. На каком законе основан принцип действия трансформатора?
а) на законе электромагнитной индукции б) на законе Ампера в) на принципе Ленца г) на законе Ома
2. Сколько стержней должен иметь магнитопровод трехфазного трансформатора?
а) один б) два в) три г) четыре
3. Число витков в обмотках трехфазного трансформатора $W_1 = 1000$, $W_2 = 200$. Определить линейное напряжение на выходе трансформатора при соединении обмоток звезда/треугольник.
а) 200 В б) 500 В в) 100 В г) для решения задачи недостаточно данных
4. Какие приборы нельзя подключать к трансформатору тока?
а) амперметры б) реле с малым входным R_v в) вольтметры г) ваттметры д) счетчики электроэнергии
5. Какое напряжение надо подавать при опыте к.з. трансформатора, если $U_n = 220\text{В}$, $U_{к.з.} = 5\%$
а) 11,1 В б) 11 В в) 110 В г) для решения задачи недостаточно данных
6. На параллельную работу при $U = 220\text{В}$ подключены два однофазных трансформатора. Определить показания вольтметра для проверки групп соединения: 1) при правильном включении обмоток 2)

при неправильном включении обмоток

а) 1) 220 В 2) 0б) 1) 0 2) 220 Вв) 1) 0 2) 440 Вг) 1) 440 В 2) 0

7. Каково назначение трансформаторного масла в трансформаторах?

а) для лучшего охлажденияб) для лучшего охлаждения и изоляции обмоток

в) для лучшей изоляции обмотокг) для уменьшения размеров трансформатора

Пример билета промежуточной аттестации

ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №0

по дисциплине "Электрические машины"

1. Конструкционные материалы для изготовления машин.
2. Способы торможения асинхронного двигателя.
3. Устройство и принцип действия синхронного генератора. Синхронная скорость
4. Задача.

Заведующий кафедрой

А.А. Медяков

"Энергообеспечение предприятий"

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

Пороговый уровень – удовлетворительно (20 – 27 баллов)

Перечень вопросов для письменного опроса теоретического материала:

1. Устройство и принцип действия трансформатора.
2. Элементы конструкции трансформатора.
3. Основные уравнения трансформатора.
4. Коэффициент трансформации.
5. Повышающий и понижающий трансформатор.
6. Приведенный трансформатор.
7. Схемы замещения двухобмоточного трансформатора.
8. Уравнения трансформатора.
9. Определение параметров схемы замещения по опытам холостого хода и короткого замыкания.
10. Нагрузочная характеристика.
11. Регулирование вторичного напряжения.
12. Потери и КПД трансформатора при различных величинах их характерах нагрузки.
13. Основные элементы конструкции электромеханических преобразователей переменного

тока. 14. Основные уравнения.

15. Принцип взаимного преобразования электрической и механической энергии в индукционных преобразователях.

16. Принцип действия электрической синхронной машины.

17. Принцип действия электрической асинхронной машины.

18. Принцип обратимости преобразования энергии в электрических машинах.

19. Создание вращающегося магнитного поля.

20. Основные уравнения АМ.

21. Т-образная схема замещения АМ.

23. Параметры схем замещения АМ.

24. экспериментальное определение параметров схем замещения АМ.

25. Электромагнитный вращающий момент АМ.

26. Двигательный режим работы АМ.

27. Генераторный режим работы АМ.

28. Значения параметров схем замещения АМ в относительных единицах

Выполнение типичных заданий на практических занятиях, защита выполненных задач и отчета по лабораторным работам. Активность работы на практических и лабораторных занятиях.

Продвинутый уровень – хорошо (28 – 34 баллов):

Составление глоссария терминов и словосочетаний по основным темам разделов (не менее 100 терминов и словосочетаний)

Проводить сравнительный анализ изучаемой области

Построение основных схем и диаграмм по темам раздела

Высокий уровень – отлично (35 – 40 баллов):

Каждому обучающемуся необходимо выполнить расчет параметров электродвигателя постоянного тока и его механическую характеристику, таким образом, приобрести навыки расчета и построения характеристик

Исходные данные для электродвигателя:

P_n - мощность номинальная, кВт U_n - напряжение номинальное, В n_n - частота вращения, об/мин.

В рамках курсовой работы обучающийся должен выполнить расчет асинхронного двигателя в следующем порядке:.

1. Выбор главных размеров асинхронного двигателя.

2. Расчет статора.

3. Расчет ротора.

4. Расчет магнитной цепи.
5. Расчет параметров рабочего режима и потерь.
6. Расчет рабочих характеристик.
7. Расчет механических и пусковых характеристик.

Исходные данные для расчета: Мощность двигателя, P_n , кВт; Число пар полюсов, p ; Номинальное напряжение, U_n , В; Частота сети, f , Гц;

Конструктивное исполнение IM1001; исполнение по способу защиты от воздействия окружающей среды; категория климатического исполнения УЗ.