

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ  
Декан ИСА

УТВЕРЖДАЮ /А.И. Толстухин/  
(Ф.И.О. декана (директора института))

01.03.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

С.1.1.25 Электротехника и электроснабжение

*(код и наименование дисциплины по учебному плану)*

Направление подготовки  
(специальность)

08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Квалификация выпускника

Специалист

*(бакалавр/магистр/специалист)*

Специализация

Строительство высотных и большепролетных зданий и  
сооружений

Курс 3  
Семестр 5

**Распределение учебного времени**

Трудоемкость по учебному плану	180 / 5	часов/зачетных единиц
Лекции	36	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	36	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	72	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	72	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	5	семестр
Зачет	-	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

                      
(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Программу составили:

доцент с ученой степенью кандидата наук	ЭП	СОГЛАСОВАНО	М.Д. Богатырев
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

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

		(наименование кафедры)	
25.01.2023	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	В.М. Поздеев
		(И.О. Фамилия)

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

СОГЛАСОВАНО	Ю.А. Кузнецова
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Зверев Лев Владимирович, начальник Автономного учреждения Республики  
Марий Эл Управления государственной экспертизы проектной документации и результатов  
инженерных изысканий (АУ РМЭ УГЭПД)

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 06.03.2023 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /И.Р. Валиева/

## 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. ОПК-1 Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук	ОПК-1.2 Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования	<b>знания:</b> Знать характеристики физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования <b>умения:</b> Уметь определять характеристики физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования <b>навыки:</b> Иметь навыки определения характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования
	ОПК-1.7 Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа	<b>знания:</b> Знать решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа <b>умения:</b> Уметь решать уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа <b>навыки:</b> Иметь навыки решения уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа
2. ОПК-4 Способен разрабатывать проектную и распорядительную документацию, участвовать в разработке нормативных правовых актов в области капитального строительства	ОПК-4.2 Выявление основных требований нормативно-правовых или нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве	<b>знания:</b> Знание основных требований нормативно-правовых или нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве <b>умения:</b> Уметь выявлять основные требования нормативно-правовых или нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам

		<p>жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве</p> <p><b>навыки:</b> Владеть навыками выявления основных требований нормативно-правовых или нормативно - технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве</p>
<p>3. ОПК-6 Способен осуществлять и организовывать разработку проектов зданий и сооружений с учетом экономических, экологических и социальных требований и требований безопасности, способен выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений зданий и сооружений, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением</p>	<p>ОПК-6.16 Определение основных параметров инженерной системы жизнеобеспечения здания (сооружения), расчётное обоснование режима её работы</p>	<p><b>знания:</b> Знать определение основных параметров инженерной системы жизнеобеспечения здания (сооружения), расчётное обоснование режима её работы</p> <p><b>умения:</b> Уметь определять основные параметры инженерной системы жизнеобеспечения здания (сооружения), расчётное обоснование режима её работы</p> <p><b>навыки:</b> Владеть навыками определения основных параметров инженерной системы жизнеобеспечения здания (сооружения), расчётное обоснование режима её работы</p>

## Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Математика (ОПК-1), Физика (ОПК-1), Теоретическая механика (ОПК-1), Инженерная геодезия (ОПК-4), Инженерная геология (ОПК-4), Теоретическая механика (ОПК-6)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Теплогазоснабжение и вентиляция (ОПК-1), Организация, управление и планирование в строительстве (ОПК-4), Урбанистика и нормативная база проектирования городов (ОПК-4), Экономика отрасли (ОПК-6); государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-1), Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-6)

## 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 занятия

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

#### Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 5 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Электрические и магнитные цепи</b>	<b>48</b>	ОПК-1, ОПК-4, ОПК-6
Лекция. Лекция№1 Основные понятия и законы электрических цепей. Методы расчета простых и сложных линейных электрических цепей постоянного тока.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие№1 Расчет простых и сложных цепей постоянного тока.	2	
Лекция. Лекция№2 Однофазные цепи переменного тока 1.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие№2 Расчет однофазных цепей с последовательным соединением приемников.	2	
Лекция. Лекция№3 Однофазные цепи переменного тока 2.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие№3 Расчет однофазных цепей с параллельным и смешанным соединением приемников.	2	
Лекция. Лекция№4 Трехфазные цепи.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие№4 Расчет трехфазных цепей при соединении приемников звездой и треугольником	2	
Лекция. Лекция№5 Магнитные цепи.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие№5 Расчет магнитных цепей с постоянными и переменными магнитными потоками.	2	
Лекция. Лекция№6 Нелинейные цепи постоянного тока.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие№6 Расчет нелинейных цепей постоянного тока.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение РГР, реферата Изучение лекционного материала, подготовка к текущему контролю и практическим работам. Изучение дополнительного материала.	24	
<b>Трансформаторы и электрические машины</b>	<b>48</b>	ОПК-1, ОПК-4, ОПК-6
Лекция. Лекция№1 Однофазный трансформатор	2	
Практическое занятие. Практическое занятие№1 Расчет однофазного трансформатора	2	
Лекция. Лекция№2 Трехфазный трансформатор	2	
Практическое занятие. Практическое занятие№2 Расчет трехфазного трансформатора	2	
Лекция. Лекция№3 Асинхронные машины	2	
Практическое занятие. Практическое занятие№3 Расчет	2	

асинхронного электродвигателя		
Лекция. Лекция№4 Синхронные машины	2	
Практическое занятие. Практическое занятие№4 Расчет синхронного двигателя	2	
Лекция. Лекция№5 Машины постоянного тока 1	2	
Практическое занятие. Практическое занятие№5 Расчет двигателя постоянного тока	2	
Лекция. Лекция№6 Машины постоянного тока 2	2	
Практическое занятие. Практическое занятие№6 Расчет генератора постоянного тока	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Изучение лекционного материала, подготовка к текущему контролю и практическим работам. Изучение дополнительного материала.	24	
<b>Электроснабжение</b>	<b>48</b>	ОПК-1, ОПК-4, ОПК-6
Лекция. Лекция№1 Электрические схемы электростанций и подстанций	2	
Практическое занятие. Практическое занятие№1 Изучение электрооборудования электростанций	2	
Лекция. Лекция№2 Трансформаторное оборудование	2	
Практическое занятие. Практическое занятие№2 Выбор питающего трансформатора	2	
Лекция. Лекция№3 Электрические нагрузки в строительстве	2	
Практическое занятие. Практическое занятие№3 Расчет электрических нагрузок	2	
Лекция. Лекция№4 Компенсация реактивной мощности промышленных предприятий	2	
Практическое занятие. Практическое занятие№4 Расчет и выбор компенсаторов	2	
Лекция. Лекция№5 Линии электропередач	2	
Практическое занятие. Практическое занятие№5 Выбор питающего кабеля для питания электрических установок	2	
Лекция. Лекция№6 Качество и надежность электроснабжения	2	
Практическое занятие. Практическое занятие№6 Расчет критериев качества и надежности электроснабжения	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Изучение лекционного материала, подготовка к текущему контролю и практическим работам. Изучение дополнительного материала.	24	
Иная контактная работа:	0	
Подготовка к экзамену	30	
Проведение экзамена	6	

## Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности. **Занятия лекционного типа** дают систематизированные знания по дисциплине, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных

занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. Подготовка к занятиям семинарского типа включает ознакомление с планом практического занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины.

Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Изучение дисциплины включает выполнение заданий электронного курса, решения РГР, решения заданий семестрового контроля, написание реферата в качестве дополнительного задания. Объем реферативной работы не должен превышать 15 страниц. Оформление: титульный лист, оглавление, введение, содержательная часть, заключение, список литературы (книги не старше 10 лет, интернет-источники с ссылкой), заключение. На титульном листе указывается наименование учебного заведения, кафедра, для которой пишется реферат, название работы, кто выполнил, проверил, год. Реферат оформляется 14 шрифтом TimesNewRoman, все рисунки и таблицы должны быть пронумерованы. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания

## 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
<b>УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ</b>		
1.	Жаворонков, Михаил Анатольевич. Электротехника и электроника [Текст] : [учебное пособие для технических отделений гуманитарных вузов и вузов неэлектротехнического профиля] / М. А. Жаворонков, А. В. Кузин. 6-е изд., стер. Москва: Академия, 2014. - 393, [1] с. ISBN 978-5-4468-1519-7. Экземпляры: всего 7.	7
2.	Ермуратский, П. В. Электротехника и электроника [Электронный ресурс] : учебник / П. В. Ермуратский, Г. П. Лычкина, Ю. Б. Минкин. Москва: ДМК Пресс, 2011. - 417 с. ISBN 978-5-94074-688-1.	<a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=908">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=908</a>
3.	Немцов, Михаил Васильевич. Электротехника и электроника [Текст] : учебник для образовательных организаций среднего профессионального образования по специальностям "Мехатроника и мобильная робототехника", "Монтаж, техническое обслуживание и ремонт промышленного оборудования".	5

	номер рецензии 209 от 20 июня 2017 г. ФГАУ "ФИРО" / М. В. Немцов, М. Л. Немцова. 3-е изд., испр. Москва: Академия, 2018. - 478, [2] с. ISBN 978-5-4468-7295-4. Экземпляры: всего 5.	
4.	Соловьев, Владимир Григорьевич. Линейные электрические цепи постоянного тока [Текст] : учеб. пособие / В. Г. Соловьев, Е. В. Хлытина. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2007. - 105 с. Экземпляры: всего 28.	28 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Solovev_linejnye_elektricheskie_cepi_ne_dodelali.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Solovev_linejnye_elektricheskie_cepi_ne_dodelali.pdf</a>
5.	Соколова, Валентина Николаевна. Электрические схемы электростанций и подстанций : лабораторный практикум : [для магистрантов направления подготовки 140100 "Теплоэнергетика и теплотехника" профиля подготовки "Производство электрической и тепловой энергии"] / В. Н. Соколова, М. Д. Богатырев; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, ФГБОУ ВО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2018. - 124 с. ISBN 978-5-8158-2000-5. Экземпляры: всего 15.	15 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Bogatirev_elektricheskie_shemi_elektrostanzii_i_podstanzii_2018.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Bogatirev_elektricheskie_shemi_elektrostanzii_i_podstanzii_2018.pdf</a>
6.	Электротехника [Текст] : сборник задач : [по специальности 140104.65 "Промышленная теплоэнергетика" и направлениям подготовки 140100.62, 140100.68 "Теплоэнергетика и теплотехника"] / М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т"; [сост. М. Д. Богатырев]. Йошкар-Ола: ПГТУ, 2014. - 56 с. Экземпляры: всего 17.	17
7.	Электротехника [Текст] : тестовые задания / М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГБОУ ВО "Поволж. гос. технол. ун-т"; [сост. М. Д. Богатырев]. Йошкар-Ола: ПГТУ, 2017. - 30 с. Экземпляры: всего 25.	25 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Bogatirev_elektrotehnika_2017.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Bogatirev_elektrotehnika_2017.pdf</a>
8.	Богатырев, Максим Дмитриевич. Электротехника [Текст] : сборник текстовых заданий : для студентов направления подготовки 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника", 35.03.06 "Агроинженерия", 23.03.03 "Эксплуатация транспортнотехнологических машин и комплексов", 15.03.01 "Машиностроение", 22.03.01 "материаловедение и технологии материалов" / М. Д. Богатырев, В. Н. Свечников, А. П. Осташенков; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ФГБОУ ВО "Поволжский государственный технологический университет". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2023. - 35 с. ISBN 978-5-8158-2329-7. Экземпляры: всего 5.	5 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Bogatyrev_ELEKTROTEKHNICA_2023.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Bogatyrev_ELEKTROTEKHNICA_2023.pdf</a>
ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ		
1.	eLIBRARY.RU	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
2.	Киберленинка	<a href="http://cyberleninka.ru">http://cyberleninka.ru</a>

## 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 "Теоретич-ие 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, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач

## 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	отлично

	<p>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</p>	
--	---	--

### 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.

#### Задача 1.

Определить  $U_{ав}$ , если:  $I=5A, R=2 \text{ Ом}, E_1=20V, E_2=40V$ .

Ответ: 1) 20В. 2) 100В. 3) 30В. 4) -50В.

#### Задача 2.

Для какой цепи справедливы графики?

Ответ: 1) с активной нагрузкой.

2) с активно-емкостной нагрузкой.

3) с индуктивной нагрузкой.

4) с емкостной нагрузкой.

5) с активно-индуктивной нагрузкой.

#### Задача 3.

Определить комплексное значение тока  $I$  в неразветвленной электрической цепи, если:

$U=100 \sin(314t+45^\circ) \text{ В}, R=4 \text{ Ом}, L=15,8 \text{ мГн}$ .

Ответ: 1)  $38 \cdot e^{j37} \text{ А}$ ; 2)  $11 \cdot e^{(-j7)} \text{ А}$ ; 3)  $42 \cdot e^{(-j15)} \text{ А}$ ; 4)  $3 \cdot e^{j20} \text{ А}$ .

#### Задача 4.

Определить линейные и фазные токи симметричного 3-х фазного приемника, если реактивная мощность всей цепи  $Q=660 \text{ ВАр}, U_{л}=380 \text{ В}$ .

Ответ: 1)  $I_{\phi}=1 \text{ А}; I_{л}=1 \text{ А}$ .

2)  $I_{\phi}=1,73 \text{ А}; I_{л}=1,73 \text{ А}$ .

3)  $I_{\phi}=3 \text{ А}; I_{л}=3 \text{ А}$ .

4)  $I_{\phi}=1,73 \text{ А}; I_{л}=1 \text{ А}$ .

5)  $I_{\phi}=0 \text{ А}; I_{л}=1 \text{ А}$ .

#### Задача 5.

В опыте х.х. однофазного трансформатора электрическими потерями в обмотках пренебрегают, потому, что:

Ответ: 1) первичная обмотка разомкнута. 2) вторичная обмотка разомкнута,  $I_1 \approx 0, I_2 = 0$ .  
3) напряжение первичной обмотки снижено.

Задача 6.

На каком физическом явлении основан принцип действия трансформатора?

Ответ: 1) электростатической индукции.  
2) силовом действии магнитного поля на проводник.  
3) электромагнитной индукции.  
4) преобразования механической энергии в электрическую.

Задача 7.

Как измениться реактивная мощность  $Q$ , потребляемая из сети асинхронным электродвигателем из сети, повысить коэффициент мощности с  $\cos \varphi = 0,5$  до  $\cos \varphi = 0,866$ ?

Ответ: 1) уменьшиться в два раза. 2) увеличиться в 1,2 раза. 3) уменьшиться в 1,2 раза. 4) не измениться.

Задача 8.

Как осуществить реверс асинхронного электродвигателя?

Ответ: 1) изменить число фаз питания.  
2) поменять местами две соседние фазы питания.  
3) изменить число пар полюсов.  
4) изменить частоту питающей сети.  
5) любым способом.

Задача 9.

Определить число пар полюсов и скольжение асинхронного электродвигателя, если  $n_2 = 1420$  об/мин.

Ответ: 1)  $P=1$ ;  $S=1,5\%$ .

2)  $P=2$ ;  $S=5,3\%$ .

3)  $P=3$ ;  $S=1,5\%$ .

4)  $P=4$ ;  $S=5,3\%$ .

Задача 10.

Вольтметр показывает  $U=50$ В, параметры приемников:

$R=3$  Ом,  $X_L=4$  Ом,  $X_C=8$  Ом. Определить показания всех приборов:  $U_K, U_C, I$  - ?

Ответ:  $U_K, V, U_C, V, I, A$

1) 50В, 80В, 10А.

2) 40В, 50В, 10А.

3) 0В, 80В, 20А.

4) 10В, 20В, 2А.

### Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

1. Элементы электрических цепей и схем. Классификация электрических цепей.
2. Основные законы электрических цепей (на примере эл. цепи постоянного тока).
3. Баланс мощностей в электрической цепи.
4. Метод эквивалентных преобразований.
5. Метод непосредственного применения законов Кирхгофа.

6. Метод контурных токов.
7. Метод напряжения между двумя узлами.
8. Нелинейные электрические цепи постоянного тока.
9. Основные характеристики синусоидальной величины. Действующее и среднее значения.
10. Способы представления синусоидальной величины.
11. Понятие о полном и комплексном сопротивлении. Законы Кирхгофа для цепей синусоидального тока. Символический метод расчета.
12. Идеальный резистивный элемент в цепи синусоидального тока.
13. Идеальный индуктивный элемент в цепи синусоидального тока.
14. Идеальный емкостный элемент в цепи синусоидального тока.
15. Цепь синусоидального тока с последовательным соединением элементов.
16. Цепь синусоидального тока с параллельным соединением элементов.
17. Цепь синусоидального тока со смешанным соединением элементов.
18. Мощность в цепи синусоидального тока.
19. Трехфазные цепи. Трехфазная система ЭДС.
20. Способы соединения фаз трехфазного источника.
21. Классификация приемников и способы включения в трехфазную цепь.
22. Расчет трехфазной цепи при соединении приемников звездой.
23. Расчет трехфазной цепи при соединении приемников треугольником.
24. Мощность в трехфазной цепи.
25. Магнитные цепи с постоянными магнитными потоками.
26. Особенности магнитных цепей с переменными магнитными потоками.
27. Трансформаторы. Назначение и область применения.
28. Устройство и принцип действия простейшего однофазного трансформатора.
29. Основные уравнения, характеризующие работу реального трансформатора. Принцип саморегулирования.
30. Г-образная схема замещения приведенного трансформатора. Опыты холостого хода и короткого замыкания трансформатора.
31. Потери мощности и КПД трансформатора.
32. Асинхронные машины. Устройство и принцип действия трехфазного асинхронного двигателя.
33. Механическая характеристика асинхронной машины в режимах двигателя, генератора и электромагнитного тормоза.
34. Эксплуатационные параметры асинхронного двигателя. Маркировка.
35. Рабочие характеристики асинхронного двигателя.
36. Расчет асинхронного двигателя. Формулы.

37. Способы пуска асинхронного двигателя.
38. Устройство и принцип действия синхронного двигателя. Особенности пуска. Области применения.
39. Устройство и принцип действия синхронного генератора. Классификация по способам возбуждения. Принцип самовозбуждения.
40. Характеристики синхронного генератора.
41. Двигатели постоянного тока. Устройство и принцип работы. Пуск и регулирование частоты вращения двигателя постоянного тока параллельного возбуждения.
42. Расчет электрических нагрузок в строительстве.
43. Линии электропередач.
44. Повышение коэффициента мощности.
45. Генераторы электростанций.
46. Трансформаторное оборудование.
47. Релейная защита.
48. Качество электроэнергии в электроснабжении.