

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Декан ФУП

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

15.04.2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.1.22 Электротехника и электроника

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

27.03.02 Управление качеством

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Управление качеством в производственно-
технологических системах

Курс 2
Семестр 3, 4

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	108 / 3	часов/зачетных единиц
Лекции	6	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	10	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	16	часов
Контактная работа по экзамену	-	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	92	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	-	часов
Экзамен	-	семестр
Зачет	4	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 27.03.02 Управление качеством

Программу составили:

доцент с ученой степенью кандидата наук	ЭП	СОГЛАСОВАНО	П.Н. Анисимов
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра радиотехники и связи

		(наименование кафедры)	
04.03.2019	протокол №	13	
(дата)			
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Н.В. Рябова	
		(И.О. Фамилия)	

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

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Т.В. Ялялиева
		(И.О. Фамилия)

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

СОГЛАСОВАНО	О.М. Репина
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Викторова Надежда Анатольевна, Директор по качеству ООО "Хлебозавод №1"

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 01.07.2021 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. ОПК-1 Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов естественных наук и математики	ОПК-1.2. Рассматривает возможные варианты решения задач управления в технических системах, оценивая их достоинства и недостатки	<p>знания: Знает основные законы электрических и магнитных цепей. Принципы действия и основные параметры функционирования устройств электротехники и электроники.</p> <p>умения: Умеет оценивать достоинства и недостатки электротехнических и электронных систем.</p> <p>навыки: Имеет навыки решения задач управления качеством в технических системах на основе методов анализа процессов протекающих в устройствах электротехники и электроники.</p>
	ОПК-3.1. Применяет полученные знания, умения и навыки для решения типовых задач управления качеством в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности	<p>знания: Знает типовые задачи управления качеством в области электроснабжения и электрооборудования.</p> <p>умения: Умеет решать типовые задачи управления качеством в области электроснабжения и электрооборудования.</p> <p>навыки: Имеет навыки решения типовых задач управления качеством в области электроснабжения и электрооборудования.</p>
	ОПК-3.2. Определяет и оценивает возможные методы решения типовых задач управления качеством	<p>знания: Знает методы применения законов электрических и магнитных цепей для решения задач управления качеством функционирования устройств электротехники и электроники.</p> <p>умения: Умеет применять методы анализа функционирования устройств электротехники и электроники для решения задач управления качеством в технических системах.</p> <p>навыки: Имеет навыки использования фундаментальных знаний в области электротехники и электроники для решения задач управления качеством в технических системах.</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: Квалиметрия (ОПК-3), Математика (ОПК-1); практик: Учебная практика. Ознакомительная практика (ОПК-3)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих 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-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 занятия, процедуры самообучения

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

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Электрические цепи. Нормативные документы в области качества электротехнических систем.	36	ОПК-1, ОПК-3
Лекция. Введение в электротехнику и электронику. Основные понятия и законы электрических цепей. Методы анализа процессов происходящих в электрических цепях.	2	
Практическое занятие. Выполнение анализа процессов, происходящих в электрических цепях.	2	

<p>Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение</p> <p>Самостоятельное изучение вопросов с использованием рекомендованной литературы и других источников с выполнением кратких конспектов по следующим темам.</p> <p>Законы электрических и магнитных цепей:</p> <p>обобщенный закон Ома, первый и второй законы Кирхгофа, закон электромагнитной индукции, закон Джоуля-Ленца.</p> <p>Электрические схемы: монтажные, принципиальные, схемы замещения. Идеальные элементы схем замещения.</p> <p>Классификация электрических цепей: постоянного и переменного тока, линейные и нелинейные. Электрические цепи переменного синусоидального тока. Трехфазные электрические цепи. Изучение нормативно-технической документации: ГОСТ 32144-2013. "Межгосударственный стандарт. Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения"; "Правила устройства электроустановок" (седьмая редакция); ГОСТ 2.702-2011 Единая система конструкторской документации "ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СХЕМ."</p> <p>Параметры качества электрической энергии.</p> <p>Выполнение расчетных заданий выданных преподавателем по темам:</p> <p>Расчет процессов, происходящих в электрических цепях.</p> <p>Выбор проводников и устройств автоматической защиты в электрических цепях и системах электроснабжения.</p>	32	
Иная контактная работа:	0	

4 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Измерения электрических величин. Электрические машины.	31	ОПК-1, ОПК-3
Лекция. Основные сведения об электрических машинах, трансформаторах и электрических двигателях.	2	
Практическое занятие. Выполнение измерений электрических величин. Оценка качества электроснабжения.	2	
Практическое занятие. Изучение характеристик электрических машин. Рассмотрение вариантов возможного влияния параметров и состояния электрических машин на качество процессов, происходящих в технических системах.	2	

<p>Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение реферата</p> <p>Самостоятельное изучение вопросов с использованием рекомендованной литературы и других источников с выполнением кратких конспектов по следующим темам.</p> <p>Электронные и аналоговые электроизмерительные приборы. Правила выполнения электрических измерений. Обеспечение точности измерения электрических величин.</p> <p>Устройство, принцип действия и назначение: силовых трансформаторов напряжения; измерительных трансформаторов тока; асинхронных и синхронных электрических двигателей, двигателей постоянного тока, электромеханических генераторов.</p> <p>Влияние параметров качества электрической энергии на качество технологических процессов.</p> <p>Способы оценки качества электрической энергии.</p> <p>Выполнение расчетных заданий выданных преподавателем по темам:</p> <p>Анализ результатов измерения электрических величин.</p> <p>Определение характеристик электрических машин.</p>	25	ОПК-1, ОПК-3
Электроника	41	
Лекция. Основы электроники. Принципы функционирования электронных устройств. Устройство и назначение электронных устройств силовой электроники, которые могут влиять на качество электрической энергии для энергоснабжения потребителей: выпрямители и инверторы; стабилизаторы.	2	
Практическое занятие. Рассмотрение основных характеристик устройств электроники, используемых в технических системах.	2	
Практическое занятие. Рассмотрение вариантов возможного влияния электронных компонентов на качество процессов, происходящих в технических системах.	2	
<p>Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение реферата</p> <p>Самостоятельное изучение вопросов с использованием рекомендованной литературы и других источников с выполнением кратких конспектов по следующим темам.</p> <p>Основы полупроводниковой электроники. Разные типы проводимости, свойства рп-перехода. Элементная база электроники: диоды, транзисторы, тиристоры, варисторы, термисторы, стабилитроны, фоторезисторы, фотодиоды, оптроны (оптопары) и др. Устройство и функционирование датчиков положения, расстояния, скорости, освещенности.</p> <p>Устройство и назначение выпрямителей, инверторов, стабилизаторов напряжения, аналого-цифровых и цифро-аналоговых преобразователей, усилителей сигналов.</p> <p>Устройства беспроводной передачи сигналов.</p>	35	
Иная контактная работа:	0	

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 следующих работ **составления конспектов, выполнение практического расчетного задания и выполнение реферата**. Реферат выполняется на одну из тем, утвержденных преподавателем. Объем реферата 8-12 страниц формата А4, шрифт 12, междустрочный интервал полуторный. Для защиты реферата студент на занятии выступает с докладом на 5-10 минут и презентацией на 8-10 слайдов. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе.

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.	Немцов, Михаил Васильевич. Электротехника и электроника [Текст] : [учеб. для вузов по направлению подгот. бакалавров и магистров "Техн. науки" и направлениям подгот. дипломир. специалистов "Техника и технологии"] / М. В. Немцов. М.: Изд-во МЭИ, 2003. - 595 с. ISBN 5-7046-0814-0. Экземпляры: всего 12.	12
2.	Жаворонков, Михаил Анатольевич. Электротехника и электроника [Текст] : [учеб. пособие для студентов социальных вузов техн. отд-ний гуманитар. вузов и вузов неэлектротехн. профиля] / М. А. Жаворонков, А. В. Кузин. 3-е изд., стер. М.: Академия, 2010. - 393, [1] с. ISBN 978-5-7695-7041-4. Экземпляры: всего 20.	19
3.	Соловьев, Владимир Григорьевич. Линейные	31 /

	электрические цепи постоянного тока [Текст] : учеб. пособие / В. Г. Соловьев, Е. В. Хлытина. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2007. - 105 с. Экземпляры: всего 32.	https://portal.volgatech.net/books/Solovev_linejnye_jelekticheskie_cepi_ne_dodelali.pdf
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 "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 Satelite C 850-CPR (1), Принтер Xerox (1), Стол лаб. 5950*1700*600 (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", 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
2.	219 (II)	Доска аудиторная 1500*1000 (1), 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	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", 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
3.	255 (I)	Проектор мультимедийный Hitachi CP- RX93 (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система

			"Консультант Плюс", 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
--	--	--	--

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	Зачтено

7.1. 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.

1. Укажите ошибочное утверждение относительно норм качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения

а) отклонения напряжения в электрической сети от номинального значения не допускаются;

б) допускаются некоторые отклонения напряжения от номинального на величину не превышающую значение определенное нормами качества электрической энергии

в) стандартное номинальное напряжение электропитания в электрических сетях низкого напряжения 220 В и 380 В.

г) номинальное значение частоты напряжения электропитания в электрической сети России равно 50 Гц.

2. Выберите формулу, по которой можно определить мощность в электрической цепи постоянного тока

а) $P=U \cdot I$

б) $A= U \cdot I \cdot t$

в) $Q=I \cdot t$

г) $I=E \cdot t$

3. У силового трансформатора номинальное напряжение на входе 6000 В, на выходе 400 В. Определите коэффициент трансформации.

а) 15

б) 0,067

в) 6,7

г) 5600

4. ... – это преобразователь электрической энергии; механическое, электровакуумное, полупроводниковое или другое устройство, предназначенное для преобразования входного электрического тока переменного направления в ток постоянного направления.

а) Выпрямитель

б) Усилитель

в) Инвертор

г) Стабилизатор

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

1. Что такое электрическая цепь? Классификация электрических цепей.
2. Что такое узел, ветвь, контур электрической цепи. Что такое двухполюсник? Что такое трехполюсник, четырехполюсник?
3. Основные понятия и величины, характеризующие электрические цепи. Что такое напряженность, потенциал, напряжение, падение напряжения на сопротивлении, сила тока, электродвижущая сила, сопротивление, проводимость?
4. Элементы электрических цепей и схем. Что называют активными и пассивными элементами электрических цепей?
5. Какие существуют типы схем электрических цепей. Схемы замещения электрических цепей, идеальные элементы в цепях переменного и постоянного тока. Приведите пример реальной цепи и схемы её замещения.
6. Привести примеры элементов электрических цепей и их условно-графических изображений в схемах различного типа.
7. Источники и приемники электрической энергии, их свойства и характеристики.
8. Параллельное, последовательное и смешанное соединение элементов в

электрических цепях. Изобразить примеры разветвленной и неразветвленной электрической цепи. Как найти эквивалентное сопротивление нескольких последовательно соединенных резисторов? Как найти эквивалентное сопротивление нескольких параллельно соединенных резисторов?

9. Обобщенный закон Ома для участка цепи с источником ЭДС. Закон Джоуля-Ленца.
10. Первый закон Кирхгофа в цепях постоянного и переменного тока.
11. Второй закон Кирхгофа в цепях постоянного и переменного тока.
12. Эквивалентные преобразования в электрических цепях и метод расчёта электрических цепей – Метод непосредственного применения закона Ома.
13. Методы расчета линейных разветвленных электрических цепей с несколькими источниками энергии: метод непосредственного применения законов Кирхгофа
14. Нелинейные электрические цепи постоянного тока, вольтамперная характеристика нелинейных элементов.
15. Основные характеристики синусоидальной величины.
16. Простейший однофазный электромеханический генератор синусоидальной ЭДС.
17. Трёхфазный электромеханический генератор синусоидальной ЭДС.
18. Среднее и действующее значение синусоидального тока.
19. Способы представления синусоидальных величин. Изображение синусоидальных функций времени векторами. Представление комплексными числами.
20. Что называется начальной фазой тока? Что называется начальной фазой напряжения?
21. Расчет сопротивления в цепи переменного синусоидального тока. Понятие о полном и комплексном сопротивлении.
22. Идеальный индуктивный элемент цепи синусоидального тока
23. Идеальный емкостный элемент цепи синусоидального тока.
24. Расчёт мощности в цепи синусоидального тока.
25. Что называется сдвигом фаз между напряжением и током? Что называется коэффициентом мощности в цепи переменного тока?
26. Трёхфазные цепи. Сведения о трёхфазных цепях. Элементы трёхфазной цепи.
27. Получение симметричной системы трёхфазной ЭДС.
28. Соединение фаз трёхфазного источника звездой. Соединение фаз трёхфазного потребителя звездой.
29. Соединения фаз трёхфазного источника треугольником. Соединения фаз трёхфазного потребителя треугольником.
30. Что такое симметричная и несимметричная нагрузка? По какой схеме следует подключать 3 фазного потребителя с несимметричной нагрузкой.
31. Схемы подключения однофазных потребителей при соединении фаз трёхфазного

источника треугольником и звездой.

32. Мощность 3-х фазной системы при несимметричной и симметричной нагрузке.
33. Схема переключения потребителя со звезды на треугольник и наоборот.
34. Трансформаторы. Устройство. Назначение и области применения.
35. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Схема однофазного трансформатора
36. Режим холостого хода и нагрузочный режим трансформатора.
37. КПД трансформатора. Коэффициент мощности трансформатора ($\cos \varphi$).
38. Рабочая характеристика трансформатора. Зависимость напряжения вторичной обмотки от тока нагрузки и характера нагрузки.
39. Устройство и принцип действия трехфазного трансформатора. Автотрансформаторы.
40. Измерительные трансформаторы.
41. Асинхронные машины. Устройство и принцип действия трехфазного асинхронного двигателя.
42. Энергетическая диаграмма асинхронного двигателя. Потери энергии в асинхронном двигателе.
43. Рабочие характеристики асинхронных двигателей, механическая характеристика асинхронного электродвигателя.
44. Синхронные машины. Классификация и области применения. Механическая характеристика синхронного электродвигателя.
45. Синхронные машины. Устройство и принцип действия синхронного генератора.
46. Характеристики синхронного генератора, работающего на автономную нагрузку.
47. Устройство и принцип действия синхронного двигателя.
48. Устройство и принцип действия машины постоянного тока.
49. Механическая характеристика электродвигателя постоянного тока с параллельным возбуждением, со смешанным возбуждением, с последовательным возбуждением.
50. Режимы работы электродвигателей: а) продолжительный режим, б) кратковременный, в) повторно-кратковременный
51. Заземление и защитные меры электробезопасности (глава 1.7 ПУЭ-7). Система TN, система TN-C система TN-S, система TN-C-S, система IT, система TT.
52. Средства автоматической защиты электрических цепей. Устройство и принцип действия автоматических выключателей.
53. Устройство, назначение и принцип действия предохранителей. Подбор плавких предохранителей.
54. Методика подбора автоматического выключателя для защиты электрической цепи.
55. Изобразить упрощенно структурную схему электроснабжения промышленного

объекта (внешнее электроснабжение, внутреннее электроснабжение, внутрицеховое электроснабжение).

56. Металлы, диэлектрики, полупроводники и их электрические свойства.
57. Полупроводники, типы проводимости полупроводников.
58. Свойства р-n-перехода.
59. Полупроводниковые диоды. Классификация диодов. Назначение, принцип действия.
60. Выпрямительные схемы.
61. Инверторы напряжения и тока. Принцип работы. Диаграммы напряжений и токов.
62. Фоторезисторы, фотодиод. Устройство, принцип действия, применение.
63. Светодиоды и фотодиоды. Их светотехнические характеристики. ВАХ фотоприборов. Спектральные характеристики. Применение в схемах.
64. Транзистор. Назначение, принцип действия. Усилители, классификация усилителей.
65. Последовательный и параллельный стабилизаторы напряжения. Принципиальные схемы.
66. Устройство, принцип действия и назначение стабилизаторов тока.
67. Оптоэлектронные приборы. Особенности их работы. Применение в электронных схемах.
68. Простейшие логические элементы И, ИЛИ, НЕ. Логические функции, логические схемы и таблицы истинности.
69. Устройство, принцип действия и назначение регистров и счетчиков.
70. Устройство, принцип действия и назначение аналого-цифрового преобразователя.
71. Устройство, принцип действия и назначение цифро-аналогового преобразователя.
72. Устройства автоматической защиты электрических цепей электронной техники.
73. Перечислите параметры качества электрической энергии.
74. Каким образом параметры качества электрической энергии могут повлиять на качество технологического процесса?
75. Назовите способы оценки качества электрической энергии.