Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники

УТВЕРЖДАЮ
Директор института передовых инженерных технологий
_____ И.Ю. Кольчурина
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электроснабжение

13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
(направленность (профиль): «Цифровой инжиниринг»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2026

Новокузнецк
2026

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: c7fcee22ea712e8a9d62ca0595e78e8dabbfaa85
Владелец: Директор ИПИТ Кольчурина Ирина Юрьевна
Действителен: с 4 июня 2025 г. по 26 августа 2026 г.
Дата и время: 10-06-2026 20:57:56 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– изучение основ и методов проектирования систем электроснабжения промышленных предприятий и общественных зданий и сооружений, выбор и проверка высоковольтного и низковольтного электрооборудования.

Задачами учебной дисциплины являются:

– рассмотрение принципов формирования системы электроснабжения промышленных предприятий, зданий и сооружений;
– вопросов выбора напряжения;
– схем внешнего и внутреннего электроснабжения, питающих и распределительных сетей;
– изучение вопросов качества электроэнергии;
– изучение надежности электроснабжения;
– изучение методов выбора электрооборудования напряжением до и выше 1 кВ;
– изучение методов расчета внутреннего и внешнего электрического освещения;
– изучение способов защиты электрооборудования;
– изучение методов расчета электрических нагрузок и выбора трансформаторов;
– изучение методов расчета токов короткого замыкания;
– изучение целей, основных методов проектирования электроснабжения объектов; стадий и этапов проектирования; а также разработки технических заданий, проектов, рабочих чертежей и проектов.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Электрические измерения;
– Электротехнические материалы;
– Электрические машины;
– Теоретические основы электротехники;
– Электрические и электронные аппараты;
– Возобновляемые источники энергии.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Регулирование и оптимизация электропотребления;
– Преддипломная практика;
– Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена;
– Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения
	ПК-4: Способен участвовать в испытаниях вводимого в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования	ПК-4.1 Выбирает методы проверки вводимого в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования	– знать: основное измерительное, диагностическое, электротехнического оборудование для систем электроснабжения. – уметь: определять типовые неисправности, соблюдать инструктивные указания заводов изготовителей.
	ПК-5: Способен к организационно-техническому, технологическому и ресурсному обеспечению работ по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов	ПК-5.1 Оценивает соответствие законченных работ по реконструкции трансформаторных подстанций и распределительных пунктов требованиям нормативно-технических документов, испытывает вновь вводимое оборудование	– знать: основные виды износа оборудования трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. – уметь: составлять проектно-сметные работы по реконструкции и модернизации оборудования.
		ПК-5.2 Оценивает соответствие характеристик сети электрическим, энергетическим нормативным показателям качества	– знать: нормы допустимых значений отклонения частоты и напряжения электрической энергии.

		электроэнергии (частота, напряжение)	– уметь: выбирать точки, виды и периодичность контроля качества электроэнергии.
		ПК-5.3 Подготавливает техническую, технологическую и иную документацию для работников, осуществляющих эксплуатацию трансформаторных подстанций и распределительных пунктов, распределяет ресурсы на рабочих местах при проведении работ	– знать: нормативные, правовые, методические и инструктивные документы (правила, технические условия, инструкции и др.), регламентирующие деятельность по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. – уметь: составлять эксплуатационные требования к оборудованию сооружениям трансформаторных подстанций и распределительных пунктов.
	ПК-6: Способен к планированию и контролю деятельности по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов	ПК-6.1 Подготавливает планы и графики производства работ по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов	– знать: правила составления актов технического состояния оборудования трансформаторных подстанций и распределительных пунктов, дефектных ведомостей для планирования работ по капитальному и текущему ремонту. – уметь: планировать графики технического обслуживания и ремонта трансформаторных подстанций и распределительных

			пунктов.
		ПК-6.2 Подготавливает варианты организации технических и технологических решений по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов	– знать: эксплуатацию электроэнергетических сетей с учетом требований предельно допустимых норм и безопасными методами проведения работ на объектах электроэнергетики. – уметь: разрабатывать варианты организации технических и технологических решений по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов.
		ПК-6.3 Проводит оценку результатов реализации принятых вариантов технических и технологических решений по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов	– знать: основное электрооборудование трансформаторных подстанций и распределительных устройств. – уметь: оценивать результат реализации технических и технологических решений по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов.
	ПК-7: Способен к координации деятельности персонала, осуществляющего техническое обслуживание и ремонт трансформаторных	ПК-7.1 Определяет виды и объемы работ, подлежащих выполнению на трансформаторных подстанциях и распределительных пунктах в процессе проведения работ по	– знать: показатели оценки технического состояния трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. – уметь: определять объем работ,

	подстанций и распределительных пунктов	техническому обслуживанию и ремонту	необходимых материалов и спецмеханизмов для технического обслуживания и ремонта трансформаторных подстанций и распределительных пунктов.
		ПК-7.2 Определяет виды работ по организации рабочих мест и их техническое оснащение с учётом действующих инструкций и квалификационно-разрядных документов	– знать: нормативно-техническую документацию по обслуживанию электрических подстанций и распределительных устройств . – уметь: организовывать инструктаж для подчиненного персонала, работающего с электроустановками.
		ПК-7.3 Определяет состав бригады, её количественный, профессиональный и квалификационный состав, в соответствии с утвержденными производственными планами и графиками, координирует работу подчиненного персонала	– знать: графики осмотров, выполнения планов по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. – уметь: определять состав бригады с учетом профессионализма и квалификации.

– Универсальные компетенции

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК	Планируемые результаты обучения
Разработка и реализация проектов	УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и	УК-2.3 Решает конкретные задачи (исследования, проекта, деятельности) заявленного качества в рамках заданных	– знать: порядок решения конкретных задач проекта заявленного качества и за установленное время.

	выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	ограничений	– уметь: решать конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***7 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***180***	*180*
	зачетных единиц	***5***	*5*
Лекции, *академ. час.*		***32***	*32*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***32***	*32*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***62***	*62*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***54***	*54*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Основные сведения о системах электроснабжения объектов;

Тема 1.1 Источники и потребители электрической энергии (Электрическое хозяйство промышленных предприятий. Напряжения электроэнергетических систем. Понятия о надежности систем электроснабжения. Уровни системы электроснабжения. Требования к системам внутризаводского электроснабжения, принципы их построения. Классификация помещений и наружных установок по окружающей среде. Качество электроэнергии. Основные документы регулирующие деятельность в электроснабжении (ПУЭ и ПТБ).);

Тема 1.2 Режимы нейтралей в системах электроснабжения (Системы с изолированной нейтралью. Системы с компенсацией ёмкостных токов замыкания на землю. Системы с глухозаземлённой нейтралью. Выбор режима нейтрали электроустановок напряжением до и выше 1000 В. Способы заземления нейтралей трансформаторов и автотрансформаторов.);

Тема 1.3 Расчет электрических нагрузок и выбор силовых трансформаторов. (Методы определения электрических нагрузок на разных уровнях системы электроснабжения. Графики нагрузок. Определение максимальных, пиковых нагрузок, расхода электроэнергии. Определение электрических нагрузок комплексным методом. Определение нагрузок однофазных электроприёмников. Выбор силовых трансформаторов. Типы трансформаторов и их параметры.);

Тема 1.4 Короткие замыкания в системах электроснабжения (Причины возникновения и последствия коротких замыканий. Назначение расчётов токов короткого замыкания. Электродинамическое и термическое действие токов короткого замыкания. Способы ограничения токов кз. Общие понятия о релейной защите и автоматике в системах электроснабжения.);

Раздел 2 Основное электрооборудование электрических подстанций и критерии их выбора;

Тема 2.1 Коммутационные аппараты до 1 кВ (Неавтоматические выключатели. Предохранители. Автоматические выключатели. Контакторы и магнитные пускатели.);

Тема 2.2 Электрооборудование свыше 1 кВ. (Разъединители, короткозамыкатели, отделители. Плавкие предохранители. Высоковольтные выключатели. Разрядники. Ограничители перенапряжений. Дугогасящие и токоограничивающие реакторы.);

Тема 2.3 Измерительные трансформаторы и система оперативного тока (Трансформаторы напряжения. Трансформаторы тока. Оперативный ток.);

Раздел 3 Конструктивное выполнение электрических сетей, трансформаторных и распределительных подстанций;

Тема 3.1 Канализация электрической энергии (Воздушные линии электропередач. Кабельные линии электропередач.

Электропроводки. Токопроводы. Шинопроводы. Расчет и выбор кабельной линии.);

Тема 3.2 Распределительные устройства (Комплектные распределительные устройства наружной установки. Комплектные распределительные устройства элегазовые. Комплектные распределительные устройства внутренней установки. Низковольтные комплектные устройства. Открытые распределительные устройства. Закрытые распределительные устройства.);

Тема 3.3 Трансформаторные подстанции (Принципы компоновки и размещения трансформаторных подстанций. Комплектные трансформаторные подстанции. Классификация и конструкция КТП.);

Тема 3.4 Схемы электрических соединений в системах электроснабжения. (Основные виды структур систем электроснабжения.Схемы элек-трических сетей на стороне 6 – 10 кВ. Схемы электрических сетей на стороне 35 кВ и выше. Схемы присоединения потребителей к подстанциям энергосистемы.);

Тема 3.5 Заземляющие и молниезащитные устройства (Заземляющие устройства. Сопротивление заземляющих устройств. Особенности выполнения заземления в электроустановках напряжением выше 1000 В с эффективно-заземленной нейтралью. Заземляющие устройства в сетях с изолированной нейтралью. Заземляющие устройства в сетях с компенсацией ёмкостных токов. Заземляющие устройства в сетях до 1000 В с глухозаземлённой нейтралью. Устройство молниезащиты подстанции и распределительного устройства.);

Тема 3.6 Проектирование электрического освещения (Основные определения. Общие требования. Нормирование освещения. Светотехнический расчёт. Электрический расчёт. Внутреннее и наружное освещение.).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Основные сведения о системах электроснабжения объектов		
Тема 1.1.	Источники и потребители электрической энергии	2	
Тема 1.2.	Режимы нейтралей в системах электроснабжения	2	
Тема 1.3.	Расчет электрических нагрузок и выбор силовых трансформаторов.	2	
Тема 1.4.	Короткие замыкания в	2	

	системах электроснабжения		
Раздел 2.	Основное электрооборудование электрических подстанций и критерии их выбора		
Тема 2.1.	Коммутационные аппараты до 1 кВ	4	
Тема 2.2.	Электрооборудование свыше 1 кВ.	4	
Тема 2.3.	Измерительные трансформаторы и система оперативного тока	2	
Раздел 3.	Конструктивное выполнение электрических сетей, трансформаторных и распределительных подстанций		
Тема 3.1.	Канализация электрической энергии	4	
Тема 3.2.	Распределительные устройства	2	
Тема 3.3.	Трансформаторные подстанции	2	
Тема 3.4.	Схемы электрических соединений в системах электроснабжения.	2	
Тема 3.5.	Заземляющие и молниезащитные устройства	2	
Тема 3.6.	Проектирование электрического освещения	2	
Итого:		**32**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы практических занятий (семинаров)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Расчет электрических нагрузок	4	
Раздел 1.	Выбор силовых трансформаторов	2	
Раздел 1.	Расчет токов короткого замыкания в системах электроснабжения	6	
Раздел 1.	Выбор релейной защиты для электрооборудования	4	
Раздел 2.	Выбор автоматических выключателей	2	
Раздел 2.	Выбор электрооборудования	4	

	подстанции		
Раздел 3.	Выбор кабельной линий	2	
Раздел 3.	Компоновка подстанции и распределительных устройств	2	
Раздел 3.	Схемы электрических соединений систем электроснабжения	2	
Раздел 3.	Выбор и расчет заземляющих устройств	2	
Раздел 3.	Выбор и расчет молниезащиты	2	
Итого:		**32**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лабораторных работ**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы курсовых работ (проектов)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	**Виды самостоятельной работы**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	21	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	21	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала;	20	

	2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.		
Контроль	*Подготовка к экзамену*	54	
Итого:		**116**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Раздел 1.	ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; УК-2	1. Наблюдение за работой на практическом занятии; 2. Тестовые задания
Раздел 2.	ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; УК-2	1. Наблюдение за работой на практическом занятии; 2. Тестовые задания
Раздел 3.	ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; УК-2	1. Наблюдение за работой на практическом занятии; 2. Тестовые задания
Экзамен.	ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; УК-2	1. Экзамен на основе результатов текущего контроля

11 Входной контроль

11.1 Цель входного контроля − определить начальный уровень подготовленности обучающихся и выстроить индивидуальную траекторию обучения. В условиях личностно-ориентированной образовательной среды результаты входного оценивания обучающегося используются как начальные значения в индивидуальном профиле академической успешности обучающегося.

11.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – тестирование.

Длительность тестирования – 30 минут. Тестирование проводится в течение первых двух недель изучения учебной дисциплины в СУО СибГИУ.

Шкала оценивания результатов тестирования

За каждый правильный ответ выставляется 1 балл. Максимальное количество – 20 баллов.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Максимальный балл	Проходной балл	Оценка
20	не менее 10	зачтено
9	-	не зачтено

Основываясь на результатах тестирования, формируется индивидуальная траектория обучающегося (группы обучающихся), исходя из следующих соображений:

- 14 – 20 баллов – обучающийся готов к изучению учебной дисциплины без дополнительного повторения изученного ранее материала;
- 10 – 13 баллов – обучающийся в целом готов к изучению учебной дисциплины, требуется повторение отдельных вопросов(тем) изученного ранее материала, необходимого для успешного освоения учебной дисциплины;
- менее 10 баллов – обучающийся имеет слабую подготовку к изучению учебной дисциплины, необходимы корректирующие занятия и консультации.

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся приведены в приложении.

12 Текущий контроль

12.1 Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению учебной дисциплины и позволяет оценить степень освоения изученного материала.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе педагогического работника, в том числе посредством использования СУО СибГИУ.

Формы проведения текущего контроля – наблюдение за работой на практическом занятии; тестовые задания.

12.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

12.2.1 Рекомендации по оцениванию результатов тестирования обучающихся

Тестирование проводится по изученным разделам (темам) учебной дисциплины для выявления уровня знаний и умений обучающегося, мотивирования обучающегося к активизации самостоятельной работы по усвоению учебного материала, выявления и устранения пробелов в знаниях, повышения дисциплины и организации учебной деятельности обучающегося.

Тестирование проводится в СУО СибГИУ в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся. Для тестирования используется 20 вопросов из базы типовых тестовых заданий по изученным разделам (темам) учебной дисциплины. Обучающийся выбирает один ответ из предложенных вариантов ответа. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Максимальный балл	Проходной балл	Оценка
20	не менее 18	отлично
17	не менее 14	хорошо
13	не менее 10	удовлетворительно
9	–	неудовлетворительно

12.2.2 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на практическом занятии

Наблюдение за работой на практическом занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения. Подготовку к практическим работам обучающиеся осуществляют в рамках самостоятельной работы.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на практическом занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении практической работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Система оценивания двухуровневая.

Оценку «*зачтено*» получает обучающийся если он выполнил указанную в методических указаниях последовательность действий, получил результат, при выполнении практической работы проявил активность, самостоятельность; выделенное время использовал рационально.

Оценку «*не зачтено*» получает обучающийся, который не умеет самостоятельно работать с методическими указаниями, не может правильно выполнить указанную последовательность действий, не рационально использует отведенное время, Оценка «*не зачтено*» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины приведены в приложении.

13 Промежуточная аттестация

13.1 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине предназначены для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения учебной дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить качество усвоения изученного материала.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по учебной дисциплине является: экзамен (3 семестр); экзамен (4 семестр).

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: экзамен на основе результатов текущего контроля.

13.2 Оценивание обучающегося на экзамене

Экзамен проводится на основе результатов текущего контроля и в форме компьютерного (с использованием СУО СибГИУ) тестирования, которое охватывает все изученные вопросы по соответствующим темам разделов изучаемой учебной дисциплины.

Промежуточная аттестация может производиться на основе текущего контроля успеваемости при условии выполнения всех заданий в семестре, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Таблица – Шкала оценивания экзамена на основе результатов текущего контроля успеваемости обучающегося по дисциплине «Теоретические основы электротехники»

Оценка экзамена	Требования к знаниям
«отлично»	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагал ответы на устные вопросы при опросах, подтвердил освоение программного материала выполнением тестовых заданий на среднюю оценку выше четырех с половиной баллов, выполнил все задания и посещал более 60% аудиторных занятий.
«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагал ответы на устные вопросы при опросах, подтвердил освоение программного материала выполнением тестовых заданий на среднюю оценку выше трех баллов, выполнил более 80 % заданий и посещал более 30 % аудиторных занятий.
«удовлетво-рительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускал неточности при изложении ответов на устные вопросы при опросах, подтвердил освоение программного материала выполнением тестовых заданий на среднюю оценку три и выше баллов, выполнил более 60 % заданий.
«неудовлет-ворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он неуверенно отвечал, допускал серьезные ошибки при изложении ответов на устные вопросы при опросах, не подтвердил освоение программного материала и выполнил тестовые задания на среднюю оценку ниже трех баллов.

Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.

14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Конюхова, Е. А. Электроснабжение : учебник для вузов / Е. А. Конюхова. – Москва : МЭИ, 2014. – 510 с. – ISBN 978-5-383-00897-3. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383008973.html (дата обращения: 10.02.2026);

2 Кудрин, Б. И. Электроснабжение потребителей и режимы : учебное пособие / Б. И. Кудрин, Б. В. Жилин, Ю. В. Матюнина. – Москва : МЭИ, 2013. – 412 с. – ISBN 978-5-383-00753-2. – URL:

http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383007532.html (дата обращения: 10.02.2026);

3 Короткие замыкания и выбор электрооборудования : учебное пособие для вузов / И. П. Крючков, В. А. Старшинов, Ю. П. Гусев [и др.] ; под ред.: И. П. Крючкова, В. А. Старшинова. – Москва : Издательский дом МЭИ, 2012. – 568 с. – ISBN 978-5-383-00709-9. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383007099.html (дата обращения: 10.02.2026);

4 Гужов, Н. П. Системы электроснабжения : учебник / Н. П. Гужов, В. Я. Ольховский, Д. А. Павлюченко. – Новосибирск : НГТУ, 2015. – 258 с. – ISBN 978-5-7782-2734-7. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778227347.html (дата обращения: 10.02.2026);

5 Климова, Г. Н. Электроэнергетические системы и сети. Энерго-сбережение : учебное пособие для прикладного бакалавриата / Г. Н. Климова. – 2-е изд. – Москва : Юрайт, 2022. – 179 с. – ISBN 978-5-534-00510-3. – URL: https://urait.ru/bcode/490263 (дата обращения: 10.02.2026).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru;

2 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

3 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Единая профессиональная база знаний для технических вузов - Издательство Лань" ЭБС»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

7 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

8 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Mathcad;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– Р7-Офис.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

15 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий), оснащенную оснащенную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения курсового проектирования;
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и

обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Составитель(и):

доцент Кузнецова Елена Степановна (кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласована:

Руководитель проектов
отдела по внедрению АСУ ТП
РИЦ АСУТП «Сибирь
ООО «ЕвразТехника»
должность, степень, звание
представителя работодателя



Д. Г. Чудинов
инициалы, фамилия

Приложение

1 Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся

Выберите один правильный ответ.

1. Если линейное напряжение 380 В, то фазное напряжение при симметричной нагрузке соединенной звездой равно….

а) 380 В
б) 220 В
в) 127 В
г) 66 В

2. Линейное напряжение это напряжение между…

а) между линейными проводами
б) между линейным и нейтральным проводом
в) между началом и концом фазы приемника
г) между началом и концом фазы источника

3. При соединении звездой нейтральный провод необходим …

а) для выравнивания фазных напряжений при несимметричной нагрузке
б) для выравнивания фазных напряжений при симметричной нагрузке
в) для выравнивания фазных токов
г) для выравнивания нейтрального тока

4. Ток в нейтральном проводе при симметричной нагрузке равен…

а) $I_N = I_A + I_B + I_C$
б) $I_N = 0$
в) $I_N = \sqrt{3}\ I_Ф$
г) $I_N = I_Ф$

5. Ток в нейтральном проводе при несимметричной нагрузке равен….

а) $I_N = I_A + I_B + I_C$
б) $I_N = 0$
в) $I_N = \sqrt{3}\ I_Ф$
г) $I_N = I_Ф$

6. Для соединения звездой при симметричной нагрузке справедливы выражения…

а) $I_Ф = I_Л$; $U_Ф = U_Л$

б) $I_Ф = I_Л$; $U_Л = \sqrt{3}\ U_Ф$

в) $I_Л = \sqrt{3}\ I_Ф$; $U_Ф = U_Л$

г) $I_Л = \sqrt{3}\ I_Ф$; $U_Ф = \sqrt{3}\ U_Л$

7. Для соединения треугольником звездой при симметричной нагрузке справедливы выражения…..

а) $I_Ф = I_Л$; $U_Ф = U_Л$

б) $I_Ф = I_Л$; $U_Л = \sqrt{3}\ U_Ф$

в) $I_Л = \sqrt{3}\ I_Ф$; $U_Ф = U_Л$

г) т$I_Л = \sqrt{3}\ I_Ф$; $U_Ф = \sqrt{3}\ U_Л$

8. Линейное напряжение 380 В. Определить фазный ток, если симметричная нагрузка соединена звездой Z = 22 Ом

а) $I_Ф$ = 17,3 А

б) $I_Ф$ = 10 А

в) $I_Ф$ = 38 А

г) $I_Ф$ = 20 А

9. Линейное напряжение 380 В. Определить фазное напряжение, если симметричная нагрузка соединена треугольником

а) 380 В

б) 220 В

в) 127 В

г) 66 В

10. Линейный ток равен 2,2 А. Определить фазный ток, если симметричная нагрузка соединена треугольником

а) 3,8 А

б) 2,2 А

в) 1,27 А

г) 1,1 А

11.В симметричной трехфазной цепи фазное напряжение равно 220 В, фазный ток 5 А, $\cos\varphi$ = 0,8. Определить активную мощность

а) 0,88 кВт

б) 1,1 кВт

в) 2,64 кВт

г) 1,91 кВт

12. В симметричной трехфазной цепи фазное напряжение равно

220 В, фазный ток 5 А, cos φ = 0,8. Определить реактивную мощность

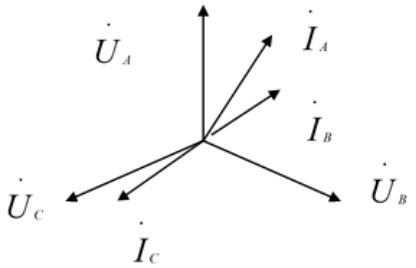
а) 0,66 кВар

б) 1,1 кВар

в) 2,64 кВар

г) 0,88 кВар

13. Определите параметры трехфазной цепи, которой соответствует векторная диаграмма



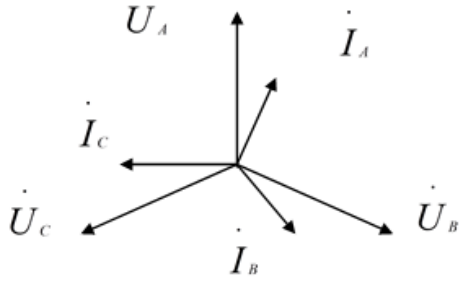
а) фаза А: *R* – *L*; фаза В: *R* – *C*;фаза С: *R* – *C.*

б) фаза А: *R* – *L*; фаза В: *R* – *C*; фаза С: *R* – *C*.

в) фаза А: *R* – *L*; фаза В: *R* – *C*; фаза С: *R* – *C*.

г) фаза А: *L*; фаза В: *C*; фаза С: *R*.

14. Определите параметры симметричной трехфазной цепи, которой соответствует векторная диаграмма



а) активно- индуктивная нагрузка

б) активно- емкостная нагрузка

в) индуктивная нагрузка

г) активная нагрузка

15. Условие симметричной нагрузки для трехфазных цепей задается формулой….

а) $\underline{z_a} = \underline{z_b} = \underline{z_c}$

б) $z_a = z_b = z_c$

в) $z_a = z_b = z_c \quad \varphi_a \neq \varphi_b \neq \varphi_c$

г) $z_a \neq z_b \neq z_c \quad \varphi_a = \varphi_b = \varphi_c$

16. В основу принципа работы трансформатора положен….
а) закон Джоуля-Ленца
б) принцип Ленца
в) закон Ампера
г) закон электромагнитной индукции

17. Сердечник силового трансформатора выполняется из…
а) любого материала
б) электротехнической стали
в) электротехнической меди
г) алюминия

18. Основными элементами конструкции трансформатора являются …
а) неподвижные обмотки – первичная и вторичная, связанные посредством электрического поля из-за емкостной связи между ними
б) каркас из неферромагнитного материала, на котором располагаются обмотки – первичная и вторичная, образующие делитель напряжения
каркас из неферромагнитного материала, на котором располагается одна обмотка
в) магнитопровод из листовой электротехнической стали и обмотки- первичная и вторичная, связанные индуктивно при помощи магнитного потока

19. Если w1 – число витков первичной обмотки, а w2 – число вторичной обмотки, то однофазный трансформатор является понижающим, когда ….
а) w1< w2
б) w1> w2
в) w1= w2
г) w1+ w2= 0

20. Магнитопровод трансформатора набирают из листов электротехнической стали чтобы уменьшить потери на …
а) вихревые токи
б) гистерезис
в) электрические потери

г) магнитные потери

2 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

2.1 - Раздел 1 Основные сведения о системах электроснабжения объектов

Перечень вопросов для тестирования:

1. Из приведенного ряда напряжений (кВ): 1; 3; 6; 9; 1,0 нестандартным является:

а) 1
б) 3
в) 6
г) 9

2. На сколько групп делят электроприемники по режиму работы?

а) на 2
б) на 3
в) на 4
г) на 5

3. Какие параметры указываются в паспорте завода - изготовителя электроприемника?

а) максимальные
б) минимальные
в) номинальные
г) основные

4. Чем характеризуется повторно-кратковременный режим работы электроприемника?

а) температурой окружающей среды
рабочим периодом времени включения
б) коэффициентом продолжительности включения
в) температурой нагрева электроприемника

5. Как называется режим работы электроприемника при котором машина успевает охладиться до температуры окружающей среды во время паузы?

а) кратковременный
б) повторно-кратковременный
в) продолжительный
г) постоянный

6. Чему равна установленная мощность электроприемников ЭП?

а) max значению одного из ЭП P_y = Pmax
б) расчетному значению одного из ЭП P_y = Pрасч
в) сумме номинальных мощностей ЭП $P_y = \sum P_H$
г) сумме любых из данных мощностей ЭП $P_y = \sum P_H$ + Pmax + Pрасч

7. Силовые трансформаторы и автотрансформаторы предназначены

а) Для понижения напряжения и тока
б) Для повышения напряжения и тока
в) Для преобразования напряжения
г) Для преобразования тока
д) Для преобразования энергии с одного напряжения на другое

8. Тип трансформатора трехфазного с расщепленной обмоткой НН с системой охлаждения «Д» с регулятором напряжения РПН
а) ТРДЦНС
б) ТРДЦН
в) ТДТН
г) ТНЦ
д) ТРДН

9. Регулировать напряжение трансформатора без отключения его от сети позволяет устройство
а) АБР
б) АРВ
в) РПН
г) ПБВ
д) УБФ

10. Устройство ПБВ применяется на трансформаторах с целью
а) Восстановления в работе трансформатора при отключении питающей линии
б) Регулирования напряжения в режимах холостого хода
в) Регулирования напряжения в аварийных ситуациях
г) Суточного регулирования напряжения
д) Сезонного регулирования напряжения

11. Трансформаторы, предназначенные для преобразования электрической энергии в электрических сетях и установках, приема и использования электроэнергии, называются _____

12.

Установите соответствие	
Буквенное обозначение: 1. $К_и$; 2. $К_в$; 3. $К_ф$.	*Название показателей графиков электрических нагрузок:* а) Коэффициент включения; б) Коэффициент заполнения графика электрической нагрузки; в) Коэффициент использования; г) Коэффициент формы графика электрической нагрузки.

13.

Установите соответствие

Понятие:	*Определение:*
1 Электрическая сеть; 2 Система электроснабжения; 3 Энергосистема.	а) Совокупность электростанций, подстанций, распределительных устройств, объединенных ЛЭП; б) Совокупность электроустановок для передачи и распределения электроэнергии, состоящая из подстанций, распределительных устройств, ЛЭП, объединенных одной территорией; в) Электрическая сеть объекта; г) Электроустановка, состоящая из трансформаторов, преобразователей электроэнергии, распределительных устройств, устройств защиты и управления.

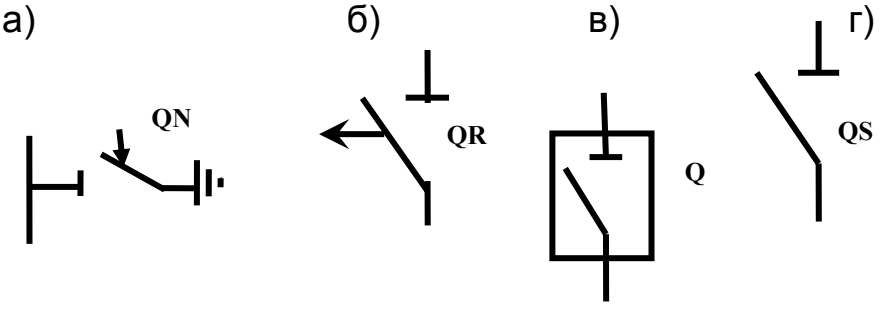
2.2 Раздел 2 Основное электрооборудование электрических подстанций и критерии их выбора

Перечень вопросов для тестирования:

1. Какой ток допускается отключать разъединителями?
   а) ток холостого тока силовых трансформаторов
   б) ток заземления нейтралей трансформаторов
   в) небольшой зарядный ток ВЛ
   г) небольшой зарядный ток КЛ
2. Чем снабжают разъединители во избежание ошибочных отключений токов нагрузки?
   а) червячным приводом
   б) заземляющими ножами
   в) установкой большого количества изоляторов
   г) блокировкой
3. Какие из перечисленных типов разъединителей относятся к разъединителям наружной установки?
   а) РВФ
   б) РВ
   в) РНДЗ
   г) РВРЗ

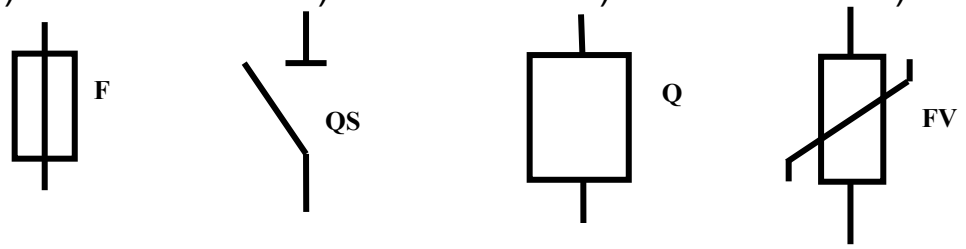
4. Как обозначается на электрической схеме разъединитель?

а) б) в) г)



5. Как обозначается на электрической схеме выключатель?

а) б) в) г)



5. Электроаппарат, предназначенный для однократного отключения эл.цепи при коротком замыкании или перегрузке:

а) короткозамыкатель
б) предохранитель
в) реактор
г) выключатель

6. В каком режиме работает трансформатор напряжения?

а) в режиме короткого замыкания
б) в режиме холостого хода
в) в режиме перегрузки
г) в нормальном режиме

7. Разъединителями не допускается выполнять следующие операции

а) Отключение и включение нейтралей трансформаторов в любых режимах
б) Создание видимого разрыва в отключенной электрической цепи
в) Отключение и включение зарядного тока шин
г) Отключение тока нагрузки до 15 А при напряжении до 10 кВ
д) Отключение тока короткого замыкания

8. Трансформаторы тока предназначены

а) для преобразования первичного тока до значений наиболее удобных для измерительных приборов
б) для отделения первичных цепей от вторичных
в) для преобразования тока в первичных цепях
г) для преобразования первичного тока до стандартных величин и для отделения первичных цепей от вторичных
д) для выравнивания переменного тока

9. Согласно ПУЭ, на термическую стойкость при К.З. не проверяются

а) трансформаторы напряжения
б) жесткие шины
в)) высоковольтные выключатели
г) трансформаторы тока
д) разъединители

10. Недостатком вакуумных выключателей является:

а) отсутствие шума при операциях

б) низкая надежность

в) сложность конструкции

г) загрязнение окружающей среды

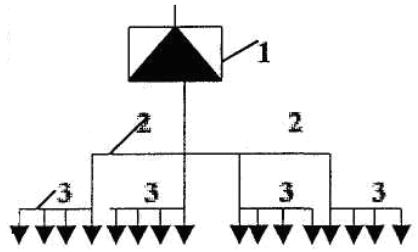
д) возможность коммутационных перенапряжений

11. Преднамеренное соединение электрической установки с заземляющим устройством называется_____

12. Случайное электрическое соединение, находящихся под напряжением частей электроустановки с неизолированным от земли конструктивными частями, называется_____:

13. Замыкание, возникающее в машинах, аппаратах, линиях на заземленные конструкции, называется_____

14.

Установите соответствие	
Условное графическое обозначение: 	*Элементы схем электроснабжения:* а) подстанция; б) потребитель; в) питающая линия; г) распределительный пункт

2.3 Раздел 3 Конструктивное выполнение электрических сетей, трансформаторных и распределительных подстанций

Перечень вопросов для тестирования:

1. Что относится к системе внутреннего заводского электроснабжения?

а) распределительные линии от ТП до электроприемников

б) комплектная трансформаторная подстанция - КТП

в) распределительные линии от главной понизительной подстанции ГПП до цеховых ТП

г) воздушные линии от подстанции энергосистемы до ГПП

2. Какие из перечисленных достоинств не относятся к магистральным схемам заводского электроснабжения?

а) снижение капитальных затрат

б) надежность эксплуатации электрической сети

в) уменьшением длины питающей линии

г) снижение количества используемых высоковольтных аппаратов

3. Какие из перечисленных достоинств не относятся к радиальным схемам внутризаводского электроснабжения?

а) простота выполнения

б) надежность эксплуатации электрической сети

в) снижение капитальных затрат

г) применение быстродействующей защиты

4. Как называются подстанции предназначенные для питания одного или нескольких цехов?

а) заводские

б) цеховые

в) узловые

г) главные

5. Дать расшифровку – КРУ.

а) комплектное распределительное устройство

б) камера радиальной установки

в) камера распределительного устройства

г) комплектная районная установка

6. Устройство, у которого все или основное электрооборудование расположено на открытом воздухе подстанции:

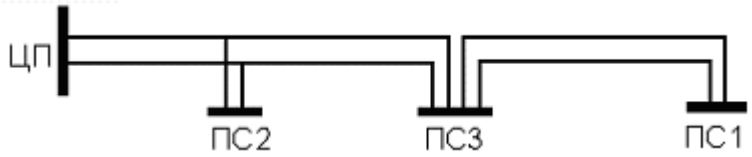
а) КРУ

б) ЭУ

в) ЗРУ

г) ОРУ

7. Определите тип подстанции ПС1 по способу присоединения к сети.



а) Транзитная (проходная).

б) Ответвительная.

в) Тупиковая.

г) Узловая.

8. Перемычка из двух разъединителей в схеме подстанции позволяет:

а) Осуществлять питание потребителей через два трансформатора при ремонте или повреждении одной из линий.

б) Осуществлять питание потребителей через две линии при ремонте или повреждении одного трансформатора.

в) Уменьшить токи КЗ.

г) Выровнять напряжения питающих линий.

9. Закрытое распределительное устройство

а) Распределительное устройство, оборудование которого располагается на открытом воздухе.

б) Распределительное устройство, состоящее из шкафов со встроенными в них аппаратами, устройствами измерения, защиты и автоматики, поставляемых заводом-изготовителем в полностью собранном виде.

в) Распределительное устройство, оборудование которого располагается в помещении (здании).

г) т Распределительное устройство, в котором основное оборудование заключено в оболочки, заполненные элегазом.

10. Элегазовое распределительное устройство

а) Распределительное устройство, оборудование которого располагается на открытом воздухе.

б) Распределительное устройство, состоящее из шкафов со встроенными в них аппаратами, устройствами измерения, защиты и автоматики, поставляемых заводом-изготовителем в полностью собранном виде.

в) Распределительное устройство, оборудование которого располагается в помещении (здании).

г) Распределительное устройство, в котором основное оборудование заключено в оболочки, заполненные элегазом.

11. Освещение, предназначенное для создания условий безопасной эвакуации людей при отключение рабочего освещения, называется_____

12. Освещение, создающее освещенность зоны с обеих сторон ограды охраняемой территории, называется_____

13 Освещение, которое освещает рабочие места, предметы, поверхности называется_____

3 Выполнение практических работ

Задания для практических работ теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к практическим занятиям.