МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор-проректор по учебной работе
_____ / Д.Е. Овчинников
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.04.02 «Электроснабжение»

Код и направление подготовки (специальность)	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль)	Электромеханика
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2026
Институт / факультет	Электротехнический факультет
Выпускающая кафедра	кафедра "Электромеханика и автомобильное электрооборудование"
Кафедра-разработчик	кафедра "Электроснабжение промышленных предприятий"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	216 / 6
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет, Экзамен

Самара 2026

Б1.О.04.02 «Электроснабжение»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 144 от 28.02.2018 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат технических наук, доцент (должность, степень, ученое звание)	Н.Н Клочкова (ФИО)
Заведующий кафедрой	Ю.В. Зубков, доктор технических наук, доцент (ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	Ю.В Зубков, доктор технических наук, доцент (ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	Ю.А. Макаричев, доктор технических наук, профессор (ФИО, степень, ученое звание)
Заведующий выпускающей кафедрой	Ю.А. Макаричев, доктор технических наук, профессор (ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 4
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 5
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 5
4.1 Содержание лекционных занятий 6
4.2 Содержание лабораторных занятий 8
4.3 Содержание практических занятий 10
4.4. Содержание самостоятельной работы 12
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 13
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 14
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 14
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 15
9. Методические материалы 15
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 17

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
Теоретическая профессиональная подготовка	ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментальног о исследования при решении профессиональных задач	ОПК-3.3 Демонстрирует понимание физических явлений, знание элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач.	Владеть методами расчета параметров систем электроснабжения и выбора электрооборудования.
			Знать основы систем электроснабжения (СЭС), принципы построения, конструктивные особенности СЭС, общий алгоритм проектирования систем электроснабжения; приемы и способы обоснования проектных решений и результатов исследований.
			Уметь обосновывать полученные результаты экспериментальных исследований и принятые проектные решения при проектировании систем электроснабжения.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **обязательная часть**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ОПК-3	Инженерная и компьютерная графика; Математика; Общая энергетика; Прикладная механика; Физика; Химия; Электроника	Моделирование и методы планирования экспериментов; Производство и распределение электроэнергии; Теоретические основы систем автоматизированного проектирования; Теория автоматического управления; Электрооборудование электрических станций	Математическое моделирование в электроэнергетике и электротехнике; Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	4 семестр часов / часов в электронной форме	5 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	112	32	80
Лабораторные работы	32	16	16
Лекции	32	16	16
Практические занятия	48	0	48
Внеаудиторная контактная работа, КСР	7	2	5
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	61	38	23
выполнение курсовых проектов	17	0	17
подготовка к зачету	10	10	0
подготовка к коллоквиуму	8	8	0
подготовка к лабораторным работам	26	20	6
Контроль	36	0	36
Итого: час	216	72	144
Итого: з.е.	6	2	4

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Электроэнергетические системы	4	4	0	7	15
2	Электрические нагрузки	4	6	10	7	27
3	Канализация электроэнергии при напряжении до 1кВ	10	22	10	20	62
4	Компенсация реактивной мощности	4	0	4	0	8
5	Короткие замыкания	4	0	8	0	12
6	Защита электрических сетей	4	0	8	0	12
7	Внутризаводское электроснабжение	2	0	8	0	10
8	Выполнение курсового проекта	0	0	0	17	17

9	Подготовка к зачету	0	0	0	10	10
	КСР	0	0	0	0	7
	Контроль	0	0	0	0	36
	Итого	32	32	48	61	216

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	**Наименование раздела**	**Тема лекции**	**Содержание лекции** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов / часов в электронной форме**
4 семестр				
1	Электроэнергетические системы	Схемы и элементы энергетических систем.	Введение. Цели и задачи дисциплины. Современные системы электроснабжения. Особенности электроснабжения, как отрасли промышленности. Основные типы электроприемников.	2
2	Электроэнергетические системы	Основные элементы системы электроснабжения.	Основные типы подстанций и ЛЭП. УРП, ГПП, ПГВ, РП, ЦТП, их назначение, мощность, напряжение. Линии электропередач (воздушные, кабельные, токопроводы). Силовые трансформаторы. Классификация, параметры, схемы и группы соединения, конструкции и системы охлаждения, регулирование напряжения с помощью трансформаторов.	2
3	Электрические нагрузки	Графики электрических нагрузок.	Режимы СЭС. Определения основных режимов работы СЭС, их характеристика. Графики нагрузки. Определение, классификация графиков нагрузки и показатели, характеризующие потребителей электроэнергии.	2
4	Электрические нагрузки	Методы определения расчетных нагрузок.	Метод расчетного коэффициента. Область применения, порядок расчета. Метод коэффициента спроса. Область применения. Основные соотношения. Методы удельной плотности нагрузки, удельного расхода электроэнергии на единицу выпускаемой продукции.	2
5	Канализация электроэнергии при напряжении до 1кВ	Методы определения расчетных нагрузок.	Центры электрических нагрузок. Определение и назначение ЦЭН. Построение картограмм электрических нагрузок. Распределение электроэнергии на напряжение до 1кВ. Уровни (ступени) СЭС. Выбор напряжения.	2

6	Канализация электроэнергии при напряжении до 1кВ	Классификация сетей по конструктивным признакам.	ЛЭП и способы прокладки. Воздушные ЛЭП, типы проводов, опор, изоляторов. Токопроводы, Изолированные провода и кабели, маркировка, способы прокладки. Достоинства и недостатки. Шинопроводы. Конструкция и назначение магистральных и распределительных шинопроводов, способы прокладки.	2
7	Канализация электроэнергии при напряжении до 1кВ	Схемы цеховых электрических сетей.	Выбор конструкции и схемы электрической сети. Факторы, влияющие на выбор конструкции, схемы электрической сети. Учет технико-экономических показателей и надежности электроприемников. Схемы цеховой электрической сети. Виды схем: магистральные, радиальные, смешанные, кольцевые, замкнутые. Описание, область применения, достоинства и недостатки.	2
8	Канализация электроэнергии при напряжении до 1кВ	Схемы цеховых электрических сетей.	Режимы нейтрали. Влияние режима нейтрали на работу электрической сети. Классификация сетей в зависимости от режима нейтрали. Заземленная нейтраль системы TT, TN-C, TN-S и изолированная нейтраль системы IT.	2
			Итого за семестр:	**16**
5 семестр				
9	Канализация электроэнергии при напряжении до 1кВ	Цеховые трансформаторные подстанции.	Схемы цеховых подстанций. Схемы блока линия – цеховой трансформатор. Размещение и компоновка ЦТП. Выбор типа трансформатора. Технико-экономическое обоснование выбора числа и мощности трансформаторов ЦП. Коэффициент загрузки трансформаторов.	2
10	Компенсация реактивной мощности	Источники реактивной мощности.	Источники реактивной мощности в энергосистеме. Генераторы электростанций, синхронные компенсаторы, назначение, принцип компенсации. Источники реактивной мощности в СЭС. Синхронные двигатели, конденсаторные батареи, назначение, принцип работы, достоинства и недостатки. Особые случаи компенсации реактивной мощности. Статические элементы реактивной мощности, фильтрокомпенсирующие устройства, симметрирующие устройства, область применения.	2
11	Компенсация реактивной мощности	Выбор компенсирующих устройств, и их распределение в электрической сети.	Выбор типа и мощности компенсирующего устройства. Применение для компенсации конденсаторных батарей, как основных компенсирующих устройств, и синхронных двигателей, как вспомогательных. Определение мощности компенсации в зависимости от мощности выдаваемой энергосистемой.	2

12	Короткие замыкания	Трехфазные короткие замыкания.	Основные понятия и соотношения. Назначение и порядок расчета трехфазного ТКЗ.	2
13	Короткие замыкания	Несимметричные короткие замыкания.	Основные виды несимметричных коротких замыканий. Расчет несимметричных КЗ. Метод симметричных составляющих. Составление схем замещение прямой, обратной и нулевой последовательности. Расчет несимметричных ТКЗ. Методы ограничения ТКЗ.	2
14	Защита электрических сетей	Защита сетей низкого напряжения.	Предохранители. Конструкция, принцип действия, характеристики предохранителей, достоинства и недостатки. Выбор предохранителя и плавкой вставки. Автоматические выключатели. Конструкция, принцип действия, характеристики автоматических выключателей. Типы расцепителей. Выбор автоматических выключателей.	2
15	Защита электрических сетей	Качество электроэнергии.	Основные показатели качества электро-энергии. Отклонения и колебания напряжения, частоты, несимметрия и несинусоидальность напряжения. Методы устранения.	2
16	Внутризаводское электроснабжение	Внутризаводское электроснабжение.	Основные схемы внутризаводского электроснабжения. Магистральные, радиальные, смешанные схемы с односторонним и двусторонним питанием, достоинства и недостатки, область применения. Канализация электроэнергии на напряжении выше 1 кВ. Основные принципы прокладки кабелей, область применения. Выбор высоковольтного кабеля.	2
			Итого за семестр:	**16**
			Итого:	**32**

4.2 Содержание лабораторных занятий

№ занятия	**Наименование раздела**	**Тема лабораторного занятия**	**Содержание лабораторного занятия** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов / часов в электронной форме**
4 семестр				
1	Электроэнергетические системы	Использование программы Компас для проектирования системы электроснабжения	Построение плана цеха, подбор оборудования.	2
2	Электроэнергетические системы	Использование программы Компас для проектирования системы электроснабжения	Построение плана цеха, подбор оборудования.	2

3	Электрические нагрузки	Использование программы Компас для проектирования системы электроснабжения	Определение требуемой суммарной мощности потребителей низковольтной сети.	2
4	Электрические нагрузки	Использование программы Компас для проектирования системы электроснабжения	Определение требуемой суммарной мощности потребителей низковольтной сети.	2
5	Электрические нагрузки	Использование программы САПР для проектирования цеховой сети	Расчет электрических нагрузок.	2
6	Канализация электроэнергии при напряжении до 1кВ	Изучение конструкции трансформатора ТСЛ.	Конструкция трансформатора, назначение отдельных элементов, область применения.	2
7	Канализация электроэнергии при напряжении до 1кВ	Изучение конструкции трансформатора ТСЛ.	Конструкция трансформатора, назначение отдельных элементов, область применения.	2
8	Канализация электроэнергии при напряжении до 1кВ	Изучение конструкции трансформатора ТМГ.	Конструкция трансформатора, назначение отдельных элементов, область применения.	2
			Итого за семестр:	**16**
5 семестр				
9	Канализация электроэнергии при напряжении до 1кВ	Изучение конструкции трансформатора ТМГ.	Конструкция трансформатора, назначение отдельных элементов, область применения.	2
10	Канализация электроэнергии при напряжении до 1кВ	Комплектная трансформаторная подстанция СЭЩ-П	Изучение назначения, конструкции, принципа действия ТП СЭЩ-П.	2
11	Канализация электроэнергии при напряжении до 1кВ	Комплектная трансформаторная подстанция СЭЩ-П	Изучение назначения, конструкции, принципа действия ТП СЭЩ-П.	2
12	Канализация электроэнергии при напряжении до 1кВ	Низковольтные комплектные устройства НКУ-СЭЩ-В	Изучение назначения, состава и принципа действия НКУ, назначение и конструкции отдельных шкафов.	2
13	Канализация электроэнергии при напряжении до 1кВ	Низковольтные комплектные устройства НКУ-СЭЩ-В	Изучение назначения, состава и принципа действия НКУ, назначение и конструкции отдельных шкафов.	2
14	Канализация электроэнергии при напряжении до 1кВ	Камеры одностороннего обслуживания КСО-СЭЩ	Изучение конструкции и принципа действия камеры КСО.	2
15	Канализация электроэнергии при напряжении до 1кВ	Камеры одностороннего обслуживания КСО-СЭЩ	Изучение конструкции и принципа действия камеры КСО	2

16	Канализация электроэнергии при напряжении до 1кВ	Использование программы САПР для проектирования цеховой сети	Определение числа и мощности ТП, выбор сечений проводников.	2
			Итого за семестр:	**16**
			Итого:	**32**

4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	**Наименование раздела**	**Тема практического занятия**	**Содержание практического занятия** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов / часов в электронной форме**
5 семестр				
1	Электрические нагрузки	Тема 1. Расчет электрических нагрузок по цеху.	Выбор метода определения расчетных мощностей. Расчет электрических нагрузок от однофазных электроприемников.	2
2	Электрические нагрузки	Тема 1. Расчет электрических нагрузок по цеху.	Расчет нагрузки силового оборудования. Расчет мощности осветительных установок. Определение мощности цеха в целом.	2
3	Электрические нагрузки	Тема 7. Определение расчетных мощностей узлов распредели-тельной сети.	Расчет максимальных нагрузок магистральных и распределительных шинопроводов, силовых пунктов.	2
4	Электрические нагрузки	Тема 18. Расчет электрических нагрузок ГПП.	Выбор метода определения расчетных мощностей. Расчет мощности электрооборудования до 1 кВ. Расчет мощности электрооборудования свыше 1 кВ. Определение мощности ГПП.	2
5	Электрические нагрузки	Тема 22. Определение расчетных мощностей жилых домов	Определение электрической нагрузки квартир. Определение электрической нагрузки силового оборудования. Расчет мощности жилого дома в целом.	2
6	Канализация электроэнергии при напряжении до 1кВ	Тема 3. Технико-экономическое сравнение вариантов ТП.	Расчет приведенных затрат на различные варианты установки трансформаторов и компенсирующих устройств. Выбор наилучшего варианта.	2
7	Канализация электроэнергии при напряжении до 1кВ	Тема 4. Выбор местоположения цеховой ТП, определение схемы и конфигурации цеховой распределительной сети.	Выбор места установки трансформаторов и распределительных шкафов. Выбор схемы цеховой сети. Конструктивное исполнение.	2
8	Канализация электроэнергии при напряжении до 1кВ	Тема 5. Выбор схемы и конструкции КТП	Определение состава КТП, количества шкафов и их наполнение.	2
9	Канализация электроэнергии при напряжении до 1кВ	Тема 6. Выполнение электрических чертежей.	Построение однолинейной схемы электроснабжение и обозначение прокладки проводов и кабелей на плане цеха.	2

10	Канализация электроэнергии при напряжении до 1кВ	Тема 17. Расчет заземления	Расчет заземляющего устройства трансформаторной подстанции, определение сопротивления и количества электродов.	2
11	Компенсация реактивной мощности	Тема 2. Выбор количества и мощности понижающих трансформаторов цеховой ТП. Расчет мощности компенсирующих устройств (КУ)	Выбор типа трансформаторов. Определение числа и мощности трансформаторов. Выбор мощности и места установки КУ.	2
12	Компенсация реактивной мощности	Тема 21. Выбор компенсации реактивной мощности.	Расчет мощности компенсирующих устройств (КУ), обоснование применения СД в качестве компенсатора реактивной мощности, выбор рационального варианта размещения КУ. Выбор мощности и места установки КУ.	2
13	Короткие замыкания	Тема 13. Расчет трехфазного ТКЗ в сети 0,4 кВ.	Построение однолинейной схемы и схемы замещения для расчета ТКЗ. Определение параметров схемы замещения. Расчет токов короткого замыкания в характерных точках сети.	2
14	Короткие замыкания	Тема 14. Проверка электрооборудования на устойчивость.	Проверка электрооборудования цеха на предельную коммутационную способность и электродинамическую стойкость.	2
15	Короткие замыкания	Тема 15. Расчет однофазного ТКЗ в сети 0,4 кВ и проверка электрооборудования на чувствительность.	Определение сопротивлений петли фаза-нуль. Расчет однофазного ТКЗ. Проверка чувствительности аппаратов защиты.	2
16	Короткие замыкания	Тема 23. Расчет трехфазного ТКЗ в сети 6-10кВ.	Определение параметров схемы замещения. Расчет трехфазного ТКЗ. Проверка электрооборудования на термическую и электродинамическую устойчивость.	2
17	Защита электрических сетей	Тема 8. Выбор шинопроводов, силовых пунктов и защитной аппаратуры.	Выбор типа и номинального тока шипопроводов и силовых пунктов. Выбор типа защитной аппаратуры и токов уставок расцепителей.	2
18	Защита электрических сетей	Тема 9. Расчеты и выбор проводов ответвлений к ЭП и аппаратов защиты ответвлений.	Выбор типа проводов и кабелей. Выбор типа защитной аппаратуры. Выбор сечения проводов и кабелей цеховой сети. Выбор аппаратов защиты.	2
19	Защита электрических сетей	Тема 12. Релейная защита	Выбор необходим защит, способ исполнения и расчет уставок.	2
20	Защита электрических сетей	Тема 16. Расчет потерь напряжения в электрической сети и выбор положения переключателя отпаек силового трансформатора.	Расчет потер напряжения до самого удаленного и ближайшего электроприемников. Выбор отпайки силового трансформатора в зависимости от уровня напряжения в центре питания.	2
21	Внутризаводское электроснабжение	Тема 10. Расчет сечения высоковольтного кабеля.	Выбор сечения кабеля по экономической плотности тока, нагреву токами аварийного режима и по термической стойкости.	2

22	Внутризаводское электроснабжение	Тема 11. Выбор ячейки 6 - 10 кВ	Выбор завода изготовителя и типа исполнения ячейки 6-10кВ. Проверка ячейки на термическую и динамическую стойкость.	2
23	Внутризаводское электроснабжение	Тема 19. Выбор числа и мощности трансформаторов ГПП.	Обоснование количества трансформаторов. Выбор типа и мощности трансформаторов.	2
24	Внутризаводское электроснабжение	Тема 20. Определение схемы внутризаводского электроснабжения.	Выбор и обоснование схемы внутризаводского электроснабжения, конструктивного устройства внутризаводской сети.	2
			Итого за семестр:	**48**
			Итого:	**48**

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	**Вид самостоятельной работы**	**Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов**
4 семестр			
Электроэнергетические системы	Подготовка к тестам	Повторение пройденного материла по темам раздела 1.	2
Электроэнергетические системы	Подготовка к лабораторной работе	Оформление чертежа и спецификации оборудования для отчета по лабораторной работе «Использование программы Компас для проектирования системы электроснабжения».	5
Электрические нагрузки	Подготовка к тестам	Повторение пройденного материла по темам раздела 2.	2
Электрические нагрузки	Подготовка к лабораторной работе	Оформление чертежа и спецификации оборудования для отчета по лабораторной работе «Использование программы Компас для проектирования системы электроснабжения».	5
Канализация электроэнергии при напряжении до 1кВ	Подготовка к лабораторной работе	Изучение материала и подготовка отчета по лабораторной работе «Изучение материала и подготовка отчета по лабораторной работе «Изучение конструкции трансформатора ТСЛ».	5
Канализация электроэнергии при напряжении до 1кВ	Подготовка к лабораторной работе	Изучение материала и подготовка отчета по лабораторной работе «Изучение материала и подготовка отчета по лабораторной работе «Изучение конструкции трансформатора ТМГ».	5
Канализация электроэнергии при напряжении до 1кВ	Подготовка к тестам	Повторение пройденного материла по темам раздела 3.	4

Подготовка к зачету	Подготовка к зачёту	Повторение изученного материала.	10
		Итого за семестр:	**38**
5 семестр			
Канализация электроэнергии при напряжении до 1кВ	Подготовка к лабораторной работе	Изучение материала и подготовка отчета по лабораторной работе «Комплектная трансформаторная подстанция СЭЩ-П».	2
Канализация электроэнергии при напряжении до 1кВ	Подготовка к лабораторной работе	Изучение материала и подготовка отчета по лабораторной работе «Низковольтные комплектные устройства НКУ-СЭЩ-В».	2
Канализация электроэнергии при напряжении до 1кВ	Подготовка к лабораторной работе	Изучение материала и подготовка отчета по лабораторной работе «Камеры одностороннего обслуживания КСО-СЭЩ».	2
Выполнение курсового проекта	Выполнение курсового проекта	Расчет пунктов курсового проекта и выполнение чертежей.	17
		Итого за семестр:	**23**
		Итого:	**61**

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс НТБ СамГТУ (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Гужов, Н.П. Системы электроснабжения : учеб. пособие / Н. П. Гужов, В. Я. Ольховский, Д. А. Павлюченко.- Ростов н/Д, Феникс, 2011.- 382 с.	Книжный фонд
2	Клочкова, Н.Н. Выбор числа и мощности трансформаторов для цеховой подстанции : учеб.пособие / Н.Н.Клочкова,А.В.Обухова; Самар.гос.техн.ун-т,.- Самара, 2017.- 60 с.	Книжный фонд
3	Клочкова, Н.Н. Расчет токов короткого замыкания в системах электроснабжения до 1 кв : учеб. пособие / Н. Н. Клочкова, А. В. Обухова; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2016.- 59 с.	Книжный фонд
4	Клочкова, Н.Н. Электроснабжение цеха : учеб.-метод. пособие / Н. Н. Клочкова, А. В. Обухова, А. Н. Проценко; Самар.гос.техн.ун-т, Электроснабжение промышленных предприятий.- Самара, 2018.- 144 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||3280	Электронный ресурс
5	Лыков, Ю.Ф. Режимы нейтрали, перенапряжения, пожарная и электробезопасность в электроустановках : учеб.пособие / Ю. Ф. Лыков; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2013.- 101 с.	Книжный фонд
Дополнительная литература		

6	Клочкова, Н.Н. Определение параметров системы электроснабжения : учеб.пособие / Н. Н. Клочкова, С. Ф. Миронов; Самар.гос.техн.ун-т, Электроснабжение промышленных предприятий.- Самара, 2013.- 98 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||1145	Электронный ресурс
7	Правила устройства электроустановок .- 7-е и 6-е изд..- СПб., ДЕАН, 2010.- 1165 с.	Книжный фонд
8	Правила устройства электроустановок в вопросах и ответах : пособие для изуч. и подгот. к проверке знаний / авт.-сост. В. В. Красник.- М., Энас, 2009.- 511 с.	Книжный фонд
9	Сибикин, Ю.Д. Электроснабжение промышленных и гражданских зданий : Учеб. / Ю. Д. Сибикин .- 2-е изд.,испр..- М., Академия, 2007.- 362 с.	Книжный фонд
10	Фролов, Ю.М. Основы электроснабжения : учеб.пособие / Ю.М.Фролов,В.П.Шелякин.- СПб, Лань, 2012.- 479 с.	Книжный фонд

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Microsoft Office 2007 Open License Academic	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
2	Компас-3D	ЗАО "АСКОН" (Отечественный)	Лицензионное
3	ОС Microsoft Windows 10 для образовательных учреждений	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Scopus - база данных рефератов и цитирования	http://www.scopus.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
2	eLIBRARY.ru	http://www.eLIBRARY.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

Практические занятия

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные занятия

Для лабораторных занятий используются аудитории №226, 223, оснащенные следующим оборудованием: специализированной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет».

Для лабораторных занятий используются учебный центр «Электрощит», оснащенная следующим оборудованием: специализированная мебель, электрооборудование производства ЗАО «ГК «Электрощит» -ТМ Самара».

Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ:

- читальный зал НТБ СамГТУ (ауд. 200 корпус № 8; ауд. 125 корпус № 1; ауд. 41, 31, 34, 35 Главный корпус библиотеки, ауд. 83а, 414, 416, 0209 АСА СамГТУ; ауд. 401 корпус №10);
- компьютерные классы (ауд. 208, 210 корпус № 8).

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование

речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

Методические рекомендации при работе на лабораторном занятии

Проведение лабораторной работы делится на две условные части: теоретическую и практическую.

Необходимыми структурными элементами занятия являются проведение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

Перед лабораторной работой, как правило, проводится технико-теоретический инструктаж по использованию необходимого оборудования. Преподаватель корректирует деятельность обучающегося в процессе выполнения работы (при необходимости). После завершения лабораторной работы подводятся итоги, обсуждаются результаты деятельности.

Возможны следующие формы организации лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме выполняется одна и та же работа (при этом возможны различные варианты заданий). При групповой форме работа выполняется группой (командой). При индивидуальной форме обучающимися выполняются индивидуальные работы.

По каждой лабораторной работе имеются методические указания по их выполнению, включающие необходимый теоретический и практический материал, содержащие элементы и

последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий, требования и форму отчётности по данной работе.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.О.04.02 «Электроснабжение»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.О.04.02 «Электроснабжение»

Код и направление подготовки (специальность)	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль)	Электромеханика
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2026
Институт / факультет	Электротехнический факультет
Выпускающая кафедра	кафедра "Электромеханика и автомобильное электрооборудование"
Кафедра-разработчик	кафедра "Электроснабжение промышленных предприятий"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	216 / 6
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет, Экзамен

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
Теоретическая профессиональная подготовка	ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-3.3 Демонстрирует понимание физических явлений, знание элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач.	Владеть методами расчета параметров систем электроснабжения и выбора электрооборудования.
			Знать основы систем электроснабжения (СЭС), принципы построения, конструктивные особенности СЭС, общий алгоритм проектирования систем электроснабжения; приемы и способы обоснования проектных решений и результатов исследований.
			Уметь обосновывать полученные результаты экспериментальных исследований и принятые проектные решения при проектировании систем электроснабжения.

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Электроэнергетические системы				

ОПК-3.3 Демонстрирует понимание физических явлений, знание элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач.	**Уметь** обосновывать полученные результаты экспериментальных исследований и принятые проектные решения при проектировании систем электроснабжения.	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
	Владеть методами расчета параметров систем электроснабжения и выбора электрооборудования.			
	Знать основы систем электроснабжения (СЭС), принципы построения, конструктивные особенности СЭС, общий алгоритм проектирования систем электроснабжения; приемы и способы обоснования проектных решений и результатов исследований.	Вопросы к зачету	Нет	Да
		тесты	Нет	Да
Электрические нагрузки				
ОПК-3.3 Демонстрирует понимание физических явлений, знание элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач.	**Знать** основы систем электроснабжения (СЭС), принципы построения, конструктивные особенности СЭС, общий алгоритм проектирования систем электроснабжения; приемы и способы обоснования проектных решений и результатов исследований.	тесты	Нет	Да
	Уметь обосновывать полученные результаты экспериментальных исследований и принятые проектные решения при проектировании систем электроснабжения.	задачи практических занятий	Да	Нет
	Владеть методами расчета параметров систем электроснабжения и выбора электрооборудования.	Курсовой проект	Нет	Да
	Знать основы систем электроснабжения (СЭС), принципы построения, конструктивные особенности СЭС, общий алгоритм проектирования систем электроснабжения; приемы и способы обоснования проектных решений и результатов исследований.	Вопросы к зачету	Нет	Да

	Уметь обосновывать полученные результаты экспериментальных исследований и принятые проектные решения при проектировании систем электроснабжения.	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
Канализация электроэнергии при напряжении до 1кВ				
ОПК-3.3 Демонстрирует понимание физических явлений, знание элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач.	**Уметь** обосновывать полученные результаты экспериментальных исследований и принятые проектные решения при проектировании систем электроснабжения.	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
	Знать основы систем электроснабжения (СЭС), принципы построения, конструктивные особенности СЭС, общий алгоритм проектирования систем электроснабжения; приемы и способы обоснования проектных решений и результатов исследований.	экзаменационные билеты	Нет	Да
	Владеть методами расчета параметров систем электроснабжения и выбора электрооборудования.	Курсовой проект	Нет	Да
	Уметь обосновывать полученные результаты экспериментальных исследований и принятые проектные решения при проектировании систем электроснабжения.	задачи практических занятий	Да	Нет
	Знать основы систем электроснабжения (СЭС), принципы построения, конструктивные особенности СЭС, общий алгоритм проектирования систем электроснабжения; приемы и способы обоснования проектных решений и результатов исследований.	тесты	Нет	Да
Компенсация реактивной мощности				

ОПК-3.3 Демонстрирует понимание физических явлений, знание элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач.	**Уметь** обосновывать полученные результаты экспериментальных исследований и принятые проектные решения при проектировании систем электроснабжения.	задачи практических занятий	Да	Нет
	Владеть методами расчета параметров систем электроснабжения и выбора электрооборудования.	Курсовой проект	Нет	Да
	Уметь обосновывать полученные результаты экспериментальных исследований и принятые проектные решения при проектировании систем электроснабжения.	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
	Знать основы систем электроснабжения (СЭС), принципы построения, конструктивные особенности СЭС, общий алгоритм проектирования систем электроснабжения; приемы и способы обоснования проектных решений и результатов исследований.	экзаменационные билеты	Нет	Да
Короткие замыкания				
ОПК-3.3 Демонстрирует понимание физических явлений, знание элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач.	**Знать** основы систем электроснабжения (СЭС), принципы построения, конструктивные особенности СЭС, общий алгоритм проектирования систем электроснабжения; приемы и способы обоснования проектных решений и результатов исследований.	экзаменационные билеты	Нет	Да
	Уметь обосновывать полученные результаты экспериментальных исследований и принятые проектные решения при проектировании систем электроснабжения.	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
	Владеть методами расчета параметров систем электроснабжения и выбора электрооборудования.	Курсовой проект	Нет	Да
		задачи практических занятий	Да	Нет

	Уметь обосновывать полученные результаты экспериментальных исследований и принятые проектные решения при проектировании систем электроснабжения.	задачи практических занятий	Да	Нет
Защита электрических сетей				
ОПК-3.3 Демонстрирует понимание физических явлений, знание элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач.	**Уметь** обосновывать полученные результаты экспериментальных исследований и принятые проектные решения при проектировании систем электроснабжения.	задачи практических занятий	Да	Нет
	Владеть методами расчета параметров систем электроснабжения и выбора электрооборудования.	Курсовой проект	Нет	Да
	Знать основы систем электроснабжения (СЭС), принципы построения, конструктивные особенности СЭС, общий алгоритм проектирования систем электроснабжения; приемы и способы обоснования проектных решений и результатов исследований.	экзаменационные билеты	Нет	Да
Внутризаводское электроснабжение				
ОПК-3.3 Демонстрирует понимание физических явлений, знание элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач.	**Знать** основы систем электроснабжения (СЭС), принципы построения, конструктивные особенности СЭС, общий алгоритм проектирования систем электроснабжения; приемы и способы обоснования проектных решений и результатов исследований.	экзаменационные билеты	Нет	Да
	Уметь обосновывать полученные результаты экспериментальных исследований и принятые проектные решения при проектировании систем электроснабжения.	задачи практических занятий	Да	Нет
	Владеть методами расчета параметров систем электроснабжения и выбора электрооборудования.	задачи практических занятий	Да	Нет
Выполнение курсового проекта				

ОПК-3.3 Демонстрирует понимание физических явлений, знание элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач.	**Владеть** методами расчета параметров систем электроснабжения и выбора электрооборудования.	Курсовой проект	Нет	Да
	Знать основы систем электроснабжения (СЭС), принципы построения, конструктивные особенности СЭС, общий алгоритм проектирования систем электроснабжения; приемы и способы обоснования проектных решений и результатов исследований.	Курсовой проект	Нет	Да
	Уметь обосновывать полученные результаты экспериментальных исследований и принятые проектные решения при проектировании систем электроснабжения.	Курсовой проект	Нет	Да
Подготовка к зачету				
ОПК-3.3 Демонстрирует понимание физических явлений, знание элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач.	**Владеть** методами расчета параметров систем электроснабжения и выбора электрооборудования.	Вопросы к зачету	Нет	Да
	Уметь обосновывать полученные результаты экспериментальных исследований и принятые проектные решения при проектировании систем электроснабжения.	Вопросы к зачету	Нет	Да
	Знать основы систем электроснабжения (СЭС), принципы построения, конструктивные особенности СЭС, общий алгоритм проектирования систем электроснабжения; приемы и способы обоснования проектных решений и результатов исследований.	Вопросы к зачету	Нет	Да

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы.

2.1. Формы текущего контроля успеваемости

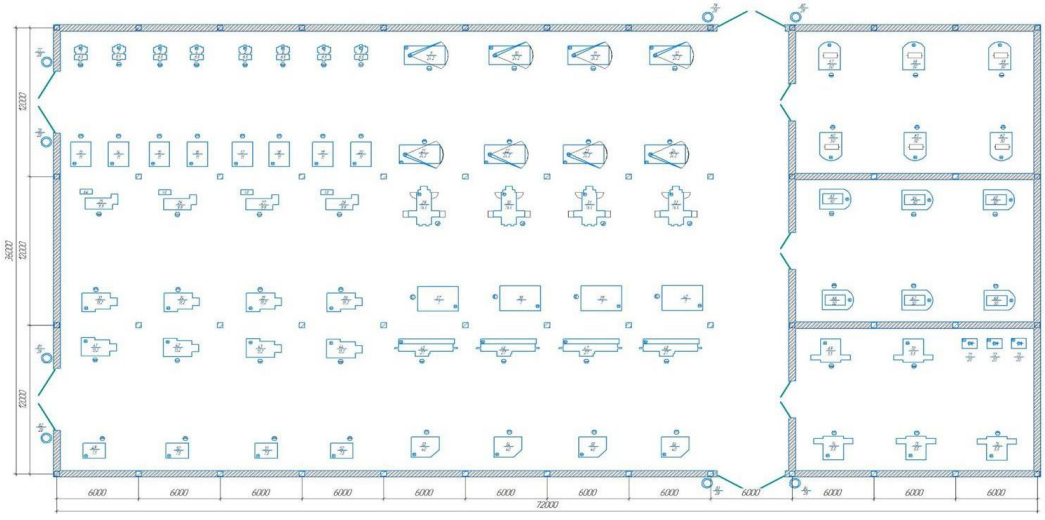
2.1.1 Задачи к практическим занятиям

1. Рассчитать электрическую нагрузку цеха, в котором установлено оборудование, приведенное в таблице:

№	Наименование станка	Модель	Кол-во	Р, кВт
1	Сверлильный станок	2Н135	8	6,5
2	Портально-расточной	2А554 (ОВР-50)	8	24,2
3	Сверлильный станок (Радиально)	2С120К	8	7,5
4	Шлифовальный станок	3А227	4	9,9
5	Зубофрезерный	ZWF-30	4	76,5
6	Зубообрабатывающий станок	53А50Ф2	8	13,2
7	Пресс	ПО-443	4	7
8	Токарный станок (винторезный)	16К20Ф3	4	27
9	Зубообрабатывающий станок	5А140П	4	4,5
10	Зубообрабатывающий станок	5245	4	40
11	Печь сопротивления		6	50
12	Печь сопротивления закалочная		6	50
13	Шлифовальный станок	3Б153	5	5,5
14	Выпрямитель сварочный	ВД-301	3	20
15	Установка теплозащиты ворот	ТЗ-5	8	28

2. Определить количество и мощность трансформаторов цеховой ТП и КУ для цеха данного в предыдущей задаче.

3. Построить систему электроснабжения цеха и выбрать сечение проводников и защитной аппаратуры. План цеха представлен на рисунке, потребители указаны в таблице.



4. Определить электрическую нагрузку зданий микрорайона.

В-т	N дом	Эт	N секц	N кв	Рпл, кВт	Рл, кВт	пр. вен	выт. вен
1	3	9	5	180	газ	4,5		
	1	12	2	92	5,8	4,5	10	4,5
	2	16	1	64	8	7	10	4,5
	1	5	5	75	газ			
	сад			280				
	магазин			100				

2.1.2. Темы курсовых проектов

1. Проектирование системы электроснабжения механического цеха.
2. Проектирование системы электроснабжения заготовительного цеха.
3. Проектирование системы электроснабжения термического цеха.
4. Проектирование системы электроснабжения кузнечно-прессового цеха.
5. Проектирование системы электроснабжения цеха по производству оснастки.

2.1.3. Отчеты по лабораторным работам с контрольными вопросами

1. Назначение и область применения КПТ-СЭЩ-П
2. Климатические условия
3. Какие аварийные перегрузки допускают вводы и сборные шины РУНН?
4. Какую длительную нагрузку током допускают шины индивидульных ответвлений?
5. Какую длительную нагрузку током допускают групповые ответвления от сборных шин?
6. Основное оборудование КТП-СЭЩ-П
7. Состав КПТ-СЭЩ-П
8. Виды присоединений. Как выполняется ввод, вывод?
9. Как осуществляется заземление шкафов?
10. Виды блокировок
11. Для чего выполняются блокировки?

2.1.4. Тестовые вопросы

1. Особенности электроснабжения:

а) одновременность производства и потребления электроэнергии, неравномерность потребления, непрерывное увеличение вырабатываемых мощностей, быстротечность переходных процессов;

б) одновременность производства и потребления электроэнергии, неравномерность потребления, гибкость СЭС, быстротечность переходных процессов;

в) одновременность производства и потребления электроэнергии, равномерность потребления, гибкость СЭС, быстротечность переходных процессов.

2. К первой категории надежности относятся электроприемники перерыв в электроснабжении, которых может повлечь за собой:

а) массовые недовыпуски продукции, простой механизмов, рабочих, нарушение норм жизни значительного кол-ва городских и сельских жителей;

б) опасность для жизни людей, повреждение дорогостоящего оборудования, массовый брак продукции, расстройство сложного технологического процесса, нарушение работы важных элементов коммутационного хозяйства городов;

в) массовую гибель людей, повреждение большого объема дорогостоящего оборудования, массовый брак продукции.

3. Питание потребителей особой категории должно осуществляться:
   а) от одного независимого источника питания;
   б) от одного или двух независимых источников;
   в) от двух независимых источников;
   г) от трех независимых источников.
4. Перерыв в электроснабжении потребителей второй категории:
   а) не допускается;
   б) допускается на время действия АВР;
   в) допускается на время ручного переключения электросетей;
   г) допускается на время ремонта и замены поврежденного элемента, но не более суток.
5. В кратковременном режиме работы:

а) аппарат может работать длительное время без повышения температуры отдельных частей свыше допустимой.

б) температура отдельных частей аппарата не успевает достичь установленной за время работы, а за время паузы успевает остыть до температуры окружающей среды;

в) температура за время включения не успевает достичь установившегося значения, а за время паузы не снижается до температуры окружающей среды.

6. Электроприемники с номинальной мощностью менее 4 МВт являются потребителями:
   а) большой мощности;
   б) средней мощности;
   в) малой мощности.
7. За установленную мощность электродвигателей принимают:
   а) мощность питающего трансформатора;
   б) мощность на валу;
   в) мощность без учета пускорегулирующей аппаратуры.
8. Какой электроприемник имеет нелинейную ВАХ:
   а) резистор;
   б) трансформатор;
   в) кабель.
9. ГПП предназначена:

а) для трансформации напряжения 110 ÷ 220 кВ в напряжение 6 ÷ 10(35) кВ, при котором происходит распределение электроэнергии;

б) для трансформации напряжения 330 ÷ 500 кВ в напряжение 220 ÷ 110 кВ, при котором происходит распределения электроэнергии по линиям глубокого ввода;

в) для преобразования электроэнергии 6÷10кВ в напряжение 220/380, 660В, при котором происходит распределения электроэнергии.

10. Преобразовательные подстанции предназначены для:
    а) повышения напряжения;
    б) понижения напряжения;
    в) превращения переменного тока в постоянный или изменения частоты;
    г) изменения мощности.
11. Генераторы электростанций вырабатывают электроэнергию напряжением:
    а) 6, 10, 20 кВ;
    б) 35, 110кВ;
    в) 0,6; 0,4 кВ
12. АЭС может работать:
    а) только в базисной зоне графика нагрузки;
    б) в базисной и пиковой зоне графика нагрузки;
    в) только в пиковой зоне графика нагрузки.
13. Оперативный резерв энергосистемы предназначен:

    а) для обеспечения возможности проведения плановых ремонтов основного оборудования электростанций;

    б) для восполнения дефицитов мощности в энергосистеме вызванных аварийными отказами генерирующего оборудования и непредвиденными отклонениями нагрузок и располагаемых мощностей электростанции от планируемых значений;

    в) для обеспечения возможности компенсации недостатка реактивной мощности в системе.
14. Баланс активных мощностей электроэнергетической системе:
    а) $P_{г} + P_{ЛЭП} = P_{п} + P_{с.н} + \Delta P_{\Sigma}$; б) $P_{г} = P_{п} + P_{с.н} + \Delta P_{\Sigma}$;
    в) $P_{г} + P_{ЛЭП} + P_{ку} = P_{п} + P_{с.н} + \Delta P_{\Sigma}$.
15. Нарушение баланса реактивной мощности ведет к:
    а) лавине напряжения;
    б) лавине частоты;
    в) лавине тока.
16. Аварийный переходный режим это:
    а) режим, связанный с аварийным переходом на резервный источник питания;
    б) режим, связанный с аварийными изменениями в СЭС;
    в) режим, связанный с эксплуатационными изменениями в СЭС.
17. Пиковая мощность это:
    а) средняя нагрузка за максимально нагруженные 30 минут;
    б) кратковременная максимальная нагрузка, создающая максимальную потерю напряжения;
    в) среднеквадратичная мощность, характеризующая нагрев питающих линий.
18. Эффективная мощность определяется по формуле:
    а) $P_{ср.см} = \sqrt{\dfrac{\sum_{i=1}^{n} P_i \Delta t_i}{\sum_{i=1}^{n} \Delta t_i}}$; б) $P_{ср.см} = \dfrac{\sum_{i=1}^{n} P_i \Delta t_i}{\sum_{i=1}^{n} \Delta t_i}$; в) $P_{ср.см} = \sqrt{\dfrac{\sum_{i=1}^{n} P_i^{\,2} \Delta t_i}{\sum_{i=1}^{n} \Delta t_i}}$.
19. Как определяется коэффициент использования установленной активной мощности за наиболее нагруженную смену?
    а) $Ки = \dfrac{Pср.см}{Pуст}$; б) $Ки = \dfrac{P_{30}}{Pср.см}$; в) $Ки = \dfrac{P_{30}}{Pуст}$.
20. Что называется расчетной нагрузкой?
    а) греющий максимум; б) среднесменная мощность; в) эффективная мощность.
21. Какое соотношение между числом электроприемников и эффективным числом?
    а) $n \le nэ$; б) $n \ge nэ$; в) $n < nэ$; г) $n > nэ$.
22. Метод расчетного коэффициента можно использовать, если известно:
    а) единичные мощности ЭП-ов, их количество и технологическое назначение;
    б) коэффициент спроса, номинальная мощность всех ЭП-ов и коэффициент мощности;
    в) плотность нагрузки по цеху.
23. Кто обслуживает 4 уровень СЭС:
    а) электрики цехов;
    б) электроцех;
    в) энергосистема.
24. Центр электрических нагрузок это:
    а) место расположения трансформаторной подстанции;

б) теоретически наивыгоднейшая точка размещения ИП;
в) расположение наиболее мощных электроприемников.

25. Сколько кабелей можно проложить в траншее:
а) не более 6; б) не более 3; в) не более 10;
26. Назначение анкерных опор:
а) для поддержания проводов на прямых участков трассы;
б) для натяжения и жесткого закрепления проводов;
в) для восприятия одностороннего натяжения проводов.
27. Назначение магистрального шинопровода:
а) для непосредственного подключения ЭП;
б) для передачи электроэнергии на короткие расстояния;
в) передача электроэнергии от трансформаторной подстанции до силовых шкафов или до отдельных мощных электроприемников.

2.2. Формы промежуточной аттестации

Форма промежуточной аттестации в 4 семестре проходит в виде письменного зачета по вопросам, в 5 семестре в форме письменно-устного экзамена и заключается в ответе на два вопроса.

Семестр 4

Примерный перечень вопросов к зачету.

1. Особенности электроснабжения, как отрасли промышленности?
2. Основные типы электроприемников?
3. Определение энергетической и электрической системы?
4. Схемы электроэнергетической системы?
5. Типы электрических станций, характеристика, режимы работы?
6. Режимы работы энергосистемы?
7. Баланс активных и реактивных мощностей в энергосистеме. Последствия нарушения баланса?
8. Назначение УРП, ГПП, ПГВ, РП, ЦТП. Какие мощности и напряжения применяются на данных подстанциях?
9. Характеристика основных режимов работы СЭС?
10. Определение графиков нагрузки и классификация?
11. Показатели, характеризующие потребителей электроэнергии?
12. Методы определения расчетных нагрузок. Краткая характеристика?
13. Методика определения расчетных электрических нагрузок методом эффективного числа электроприемников и коэффициента максимума?
14. Определение центра электрических нагрузок?
15. Уровни СЭС?
16. Основные типы опор ВЛЭП, их назначение?
17. Маркировка и способы прокладки изолированных проводов?
18. Маркировка и способы прокладки кабелей?
19. Конструкция и назначение магистральных и распределительных шинопроводов, способы прокладки?
20. Выбор схемы электрической сети?
21. Схемы цеховой электрической сети. Их достоинства и недостатки?
22. Классификация сетей в зависимости от режима нейтрали. Влияние режим нейтрали на работу электрической сети?
23. Схемы нейтрали системы TT, TN-C, TN-S?
24. Схемы нейтрали системы IT, область применения, достоинства и недостатки?
25. Выбор типа, числа и мощности цеховых трансформаторов?

Семестр 5

…. **Примерный перечень вопросов к экзамену.**

1. Источники реактивной мощности в энергосистеме и в СЭС?
2. Назначение, принцип работы, достоинства и недостатки синхронных двигателей и конденсаторных батарей?
3. Определение типа и мощности компенсирующего устройства?
4. Распределение компенсирующих устройств в электрической сети?
5. Автоматическое регулирование мощности конденсаторных батарей?
6. Причины, виды и механизм протекания токов короткого замыкания?
7. Определение периодической и апериодической составляющей тока короткого замыкания, ударный ток?
8. Назначение и порядок расчета трехфазного ТКЗ?
9. Схема замещения расчетной установки?
10. Методика расчета периодической составляющей трехфазного ТКЗ произвольный момент времени?
11. Каким образом производится учет подпитки от электродвигателей?
12. Метод симметричных составляющих?
13. Определение сопротивлений различных последовательностей?
14. Методы ограничения ТКЗ?

15. Нарушения баланса активных мощностей. Способы восстановления баланса.
16. Метод расчетного коэффициента?
17. Метод коэффициента спроса?
18. Построение картограмм нагрузок?
19. Удельные методы определения расчетных мощностей?
20. Классификация и конструкция кабелей.
21. Способы прокладки кабелей?
22. Конструкция и область применения шинопроводов?
23. Магистральные схемы электроснабжения. Способы присоединения электроприемников. Область применения, достоинства и недостатки?
24. Радиальные схемы электроснабжения. Способы присоединения электроприемников. Область применения, достоинства и недостатки?
25. Режимы нейтрали в сетях различных напряжений?
26. Компенсация реактивной мощности на предприятиях?
27. Расчет токов короткого замыкания в относительных единицах?
28. Расчет токов короткого замыкания в именованных единицах?
29. Определение тока однофазного короткого замыкания?
30. Конструкция, принцип действия, характеристики предохранителей, достоинства и недостатки?
31. Выбор предохранителя и плавкой вставки?
32. Конструкция, принцип действия, характеристики автоматических выключателей?
33. Типы расцепителей автоматических выключателей?
34. Выбор автоматических выключателей?
35. Выбор способа прокладки цеховой электрической сети?
36. Выбор сечения проводников до 1 кВ?
37. Выбор сечения проводников свыше 1 кВ?
38. Определение отклонения и колебания напряжения, пределы изменения?
39. Определение отклонения и колебания частоты, пределы изменения?
40. Влияние несимметрии и несинусоидальности напряжения на работу электрической сети?
41. Методы устранения несимметрии и несинусоидальности напряжения?
42. Выбор типа и числа трансформаторов на подстанции?
43. Выбор номинальных напряжений ЛЭП?
44. Выбор сечения проводов ЛЭП?
45. Проверка элементов СЭС на электродинамическую устойчивость?
46. Выбор и проверка электрооборудования?

Примерная структура билета

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Электроснабжение промышленных предприятий»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по дисциплине «Электроснабжение»

1.. Методика расчета периодической составляющей трехфазного ТКЗ произвольный момент времени?
2. Выбор способа прокладки цеховой электрической сети.

Для направления (13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника).
Семестр _5_

Составитель:
Клочкова Н.Н.
«____» _____20___года

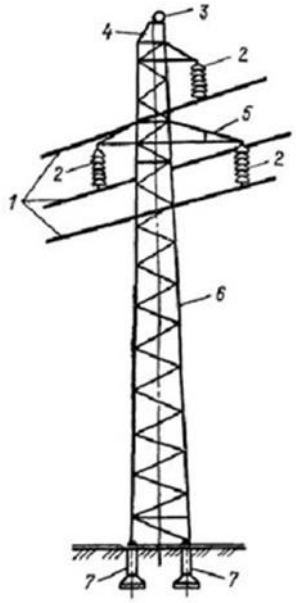
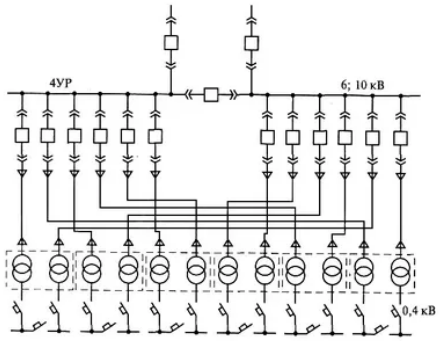
Заведующий кафедрой
Клочкова Н.Н.
«____» _____20___года

Тесты по компетенциям
по дисциплине Б1.О.04.02 «Электроснабжение»
(шифр и наименование дисциплины)

Проверяемые компетенции:
1. ОПК-3 Способен применять соответствующий физико- математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

Номер задания	Содержание задания	Ключ к ответу	Наименование дисциплины (практики), формирующей данную компетенцию	Наименование темы РПД	Семестр
ОПК-3 Способен применять соответствующий физико- математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач					
1.	Прочитайте текст и запишите развернутый ответ. Современные системы электроснабжения – это…	Сложный комплекс электротехнического оборудования, который работает в строгой взаимосвязи производства и потребления электроэнергии	Электроснабжение	Тема 1.1. Схемы и элементы энергетических систем.	5
2.	Напишите одним словом категорию надежности электроснабжения, соответствующую следующему определению «…относятся электроприемники, перерыв электроснабжения которых приводит к массовому недоотпуску продукции, массовым простоям рабочих, механизмов и промышленного транспорта, нарушению нормальной деятельности значительного количества городских и сельских жителей».	Вторая	Электроснабжение	Тема 1.1. Схемы и элементы энергетических систем.	5

<table>
<tr>
<td>3.</td>
<td>Прочитайте текст вопроса и установите соответствие.
К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца.
Какое напряжение используется на подстанциях?
<table><tr><th>Тип подстанции</th><th>Напряжения</th></tr><tr><td>А Узловая распределительная</td><td>1 110 – 500 кВ</td></tr><tr><td>Б Распределительный пункт</td><td>2 110 – 220/6 – 10, 35 кВ</td></tr><tr><td>В Цеховая</td><td>3 110 – 220/6 – 10 кВ</td></tr><tr><td>С Главная понизительная</td><td>4 6 – 10 кВ</td></tr><tr><td></td><td>5 6 – 10/0,38 кВ</td></tr></table>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами
<table><tr><th>А</th><th>Б</th><th>В</th></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table></td>
<td><table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>С</td></tr><tr><td>1</td><td>4</td><td>5</td><td>3</td></tr></table></td>
<td>Электроснабжение</td>
<td>Тема 1.2. Основные элементы системы электроснабжения</td>
<td>5</td>
</tr>
<tr>
<td>4.</td>
<td>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ
Отношение среднесменной активной мощности одного или группы электроприемников к установленной активной мощности – это:
А) Коэффициент максимума установленной активной мощности
Б) Коэффициент использования установленной активной мощности
В) Коэффициент равномерности установленной активной мощности
Г) Коэффициент расчетный установленной активной мощности</td>
<td>Б</td>
<td>Электроснабжение</td>
<td>Тема 2.1. Графики электрических нагрузок.</td>
<td>5</td>
</tr>
<tr>
<td>5.</td>
<td>Прочитайте текст вопроса и установите последовательность.
Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо.
В какой последовательности определяется расчетная мощность методом расчетного коэффициента:
1 Расчет эффективного числа электроприемников
2 Расчет среднесменных реактивных мощностей характерных групп
3 Расчет среднего коэффициента использования
4 Расчет среднесменных активных мощностей характерных групп
5.Определение расчетного коэффициента
6 Определение коэффициента спроса
7 Определение расчетных мощностей.</td>
<td>3,4,2,1,5,7</td>
<td>Электроснабжение</td>
<td>Тема 2.2. Методы определения расчетных нагрузок.</td>
<td>5</td>
</tr>
</table>

6.	Напишите во множественном числе именительном падеже, что изображено на рисунке под цифрой 5.  	траверсы	Электроснабжение	Тема 3.2. Классификация сетей по конструктивным признакам	5
7.	Прочитайте текст вопроса и запишите ответ в именительном падеже множественного числа. Для установки каких трансформаторов (по типу охлаждающей среды) есть ограничения по условиям окружающей среды?	масляные	Электроснабжение	Тема 3.4. Цеховые трансформаторные подстанции	5
8.	Прочитайте текст и дополните фразу: 1. Номинальный ток автомата это - _____ ток электрической сети, при котором автоматический выключатель способен длительно работать без аварийного отключения цепи	максимальный	Электроснабжение	Тема 6.1. Защита сетей низкого напряжения	5
9.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Выберите, что является особенностями схем внутризаводского электроснабжения? А) небольшая разветвленность сети; небольшое количество коммутационной аппаратуры; Б) большая разветвленность сети; небольшое количество коммутационной аппаратуры; В) большая разветвленность сети; большое количество коммутационной аппаратуры; Г) особенности зависят от конкретного объекта электроснабжения.	В	Электроснабжение	Тема 7.1. Внутризаводское электроснабжение	5
10.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. По какой схеме распределяется электроэнергия по предприятию к трансформаторным подстанциям?  А) радиальная; Б) магистральная; В) смешанная; Г) замкнутая.	А	Электроснабжение	Тема 7.1. Внутризаводское электроснабжение	5

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Описание шкал оценивания

Учебная дисциплина формирует компетенции в соответствии с табл. 2, процедура оценивания представлена в табл. 3 и реализуется поэтапно:

1-й этап процедуры оценивания: оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – индикаторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленным перечнем планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю). Экспертной оценке преподавателя подлежит сформированность отдельных индикаторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля и промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения (табл.2).

2-й этап процедуры оценивания: интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Таблица 3

Характеристика процедуры промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания (*систематически на занятиях определенного типа," n" раз в семестр,*	Методы оценивания (*экспертный, самооценка, групповая оценка*	Виды выставляемых оценок *(по пятибалльной шкале, зачет*	Способ учета индивидуальных достижений, обучающихся (*журнал учета успеваемости, рабочая книжка преподавателя, ведомость, зачетная книжка и учебная*
1	Задачи к практическим занятиям	систематически на практических занятиях (письменно)	групповая оценка	зачет/незачет	рабочая книжка преподавателя
2	Отчеты по лабораторным работам	систематически на лабораторных занятиях (письменно)	групповая оценка	зачет/незачет	рабочая книжка преподавателя
3	Тесты	два раза в 4 семестре (письменно)	экспертный	зачет/незачет	рабочая книжка преподавателя, система АИС СамГТУ
4	Промежуточная аттестация (зачет)	по окончании 4 семестра (письменно)	экспертный	зачет/незачет	ведомость
5	Курсовой проект (пояснительная записка и графическая часть)	раз в семестр, по окончании изучения курса	экспертный	по пятибалльной шкале	ведомость

6	Промежуточная аттестация (экзамен)	по окончании изучения курса (письменно-устно)	экспертный	по пятибалльной шкале	ведомость

Шкала и процедура оценивания сформированности компетенций

На этапе промежуточной аттестации используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить уровень освоения материала обучающимися. Критерии оценивания сформированности планируемых результатов обучения (индикаторов) представлены в перечне планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

Форма оценки знаний: оценка - 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно». Практические занятия оцениваются: «зачет», «незачет». Возможно использование балльно-рейтинговой оценки.

Шкала оценивания:

«Отлично» – выставляется, если сформированность заявленных индикаторов компетенций 80% более (в соответствии с перечнем планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно»: студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

«Хорошо» – выставляется, если сформированность заявленных индикаторов компетенций на 60% и более (в соответствии с перечнем планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно», допускается оценка «удовлетворительно»: обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций;

«Удовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных индикаторов компетенций 45% и более (в соответствии с перечнем планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

«Неудовлетворительно»– выставляется, если сформированность заявленных индикаторов компетенций менее чем 45% (в соответствии с перечнем планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

«Зачет» – выставляется, если сформированность заявленных индикаторов компетенций на 50% и более Выставляется, когда обучающийся показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

«Незачет» – выставляется, если сформированность заявленных индикаторов компетенций менее чем 45% При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Ответы и решения обучающихся оцениваются по следующим общим критериям: распознавание проблем; определение значимой информации; анализ проблем; аргументированность; использование стратегий; творческий подход; выводы; общая грамотность.

Соответствие критериев оценивания сформированности планируемых результатов обучения (индикаторов) системам оценок представлено в табл. 4

Таблица 4

Интегральная оценка

Критерии	Традиционная оценка	Балльно-рейтинговая оценка
5	5	86 - 100
4	4	61-85
3	3	51-60
2 и 1	2, Незачет	0-50
5, 4, 3	Зачет	51-100

Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем. Оценка «Удовлетворительно» по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.