

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»
Балахнинский филиал ННГУ

УТВЕРЖДЕНО
решением президиума
Ученого совета ННГУ
протокол от 14. 12. 2021 г. №4

Рабочая программа дисциплины
ОП.02 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА

Специальность среднего профессионального образования
13.02.01 ТЕПЛОВЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ

Квалификация выпускника
ТЕХНИК - ТЕПЛОТЕХНИК

Форма обучения
ОЧНАЯ

2022 год

Программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности 13.02.01 Тепловые электрические станции.

Автор:

Преподаватель высшей категории Л.А. Абрамова

Программа рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Балахнинского филиала ННГУ 15.11.2021 г., протокол №3.

Председатель методической комиссии Балахнинского филиала ННГУ С.С. Квашнин

СОДЕРЖАНИЕ

стр.

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	2
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	4
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	12
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	14

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Электротехника и электроника

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальностям СПО укрупненной группы **13.02.01 Тепловые электрические станции** (базовой подготовки).

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: профессиональный цикл

1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- подбирать устройства электронной техники, электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками;
- правильно эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов;
- рассчитывать параметры электрических, магнитных цепей;
- снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями;
- собирать электрические схемы;
- читать принципиальные, электрические и монтажные схемы;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- классификацию электронных приборов, их устройство и область применения
- методы расчета и измерения основных параметров электрических, магнитных цепей;
- основные законы электротехники;
- основные правила эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин;
- основы физических процессов в проводниках, полупроводниках и диэлектриках;
- параметры электрических схем и единицы их измерения;
- принципы выбора электрических и электронных устройств и приборов;
- принципы действия, устройство, основные характеристики электротехнических и электронных устройств и приборов;
- свойства проводников, полупроводников, электроизоляционных, магнитных материалов;
- способы получения, передачи и использования электрической энергии;
- устройство, принцип действия и основные характеристики электротехнических приборов;
- характеристики и параметры электрических и магнитных полей.

Техник-теплотехник должен обладать **общими компетенциями**, включающими в себя способность:

- ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
- ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
- ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
- ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
- ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
- ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

Техник-теплотехник должен обладать **профессиональными компетенциями**, соответствующими основным видам профессиональной деятельности:

ПК1.1. Проводить эксплуатационные работы на основном и вспомогательном оборудовании котельного, топливоподдачи и мазутного хозяйства цеха.

ПК1.2. Обеспечивать подготовку топлива к сжиганию.

ПК1.3 Контролировать работу тепловой автоматики, контрольно-измерительных приборов, в котельном цехе

ПК1.4. Проводить наладку и испытания основного и вспомогательного оборудования котельного цеха

ПК2.1. Проводить эксплуатационные работы на основном и вспомогательном оборудовании турбинного цеха.

ПК 2.2. Обеспечивать водный режим электрической станции.

ПК2.3 Контролировать работу тепловой автоматики, контрольно-измерительных приборов, электрооборудования в турбинном цехе.

ПК3.1. Планировать и обеспечивать подготовительные работы по ремонту теплоэнергетического оборудования.

ПК3.2 Определять причины неисправностей и отказов работы теплоэнергетического оборудования.

ПК3.3. Проводить ремонтные работы и контролировать качество их выполнения.

ПК 4.1. Управлять параметрами производства тепловой энергии.

ПК 4.2. Определять технико-экономические показатели работы основного и вспомогательного оборудования ТЭС.

ПК 4.3. Оптимизировать технологические процессы.

1.4. Наличие вариативной части общепрофессиональной дисциплины «Электротехника и электроника»

Вариативная часть - 60 часов направлена на формирование ОК 1 – ОК 9;

ПК 4.1. Управлять параметрами производства тепловой энергии.

ПК 4.2. Определять технико-экономические показатели работы основного и вспомогательного оборудования ТЭС.

ПК 4.3. Оптимизировать технологические процессы.

1.4. Трудоемкость дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 150 часов, в том числе:
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 100 часов;
самостоятельной работы обучающегося 50 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	150
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	100
в том числе:	
лабораторные и практические занятия	24
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	50
в том числе:	
в том числе - выполнение домашних заданий по лекционному курсу: конспектирование, подбор материала, анализ учебной литературы, составление конспектов, опорных конспектов, работа со справочниками; - составление презентаций, проектов; - выполнение индивидуальных заданий по расчетам; - подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям, оформление отчетов по лабораторным работам; - составление схемы подключения.	
Промежуточная аттестация в форме экзамена	

2.2. Тематический план и содержание дисциплины «Электротехника и электроника»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов	Уровень освоения
1	2		3	4
Раздел 1. Электротехника			93	
Тема 1.1. Электрическое поле	Содержание учебного материала		10	
	1	Основные свойства и характеристики электрического поля. Закон Кулона.		2
	2	Напряжённость электростатического поля. Электрическое напряжение. Потенциал.		2
	3	Проводники, диэлектрики и полупроводники в электрическом поле.		2
	4	Теорема Гаусса.		2
	5	Емкость. Конденсаторы. Соединение конденсаторов. Энергия электрического поля заряженного конденсатора		2
	Практические занятия		2	
	1	Расчет электрических цепей при последовательном, параллельном и смешанном соединении конденсаторов.		
	Самостоятельная работа обучающихся: - выполнение индивидуального задания по расчету емкости конденсатора, площади его обкладок и расстояния между ними; - выполнение индивидуального задания по расчёту цепи со смешанным соединением конденсаторов, - изучение темы и составление конспекта «Диэлектрическая проницаемость», - составление презентации по теме «Закон Кулона».		4	
Тема 1.2. Электрические цепи постоянного тока	Содержание учебного материала		20	
	1	Электрический ток в проводниках: величина и направление тока.		2
	2	Элементы электрической цепи, их параметры и характеристики. Электродвижущая сила (ЭДС).		2
	3	Электрическое сопротивление. Зависимость электрического сопротивления от температуры.		2
	4	Электрическая проводимость. Резистор. Соединение резисторов.		2

	5	Законы Ома и Кирхгофа.		3
	6	Энергия и мощность электрической цепи. Баланс мощностей. КПД		3
	7	Режимы работы электрической цепи		2
	7	Методы расчета электрических цепей		2
	Лабораторные работы		4	
	1	Сборка схемы последовательного, параллельного и смешанного соединения резисторов		
	2	Исследование электрических цепей по законам Кирхгофа		
	Практические занятия		4	
	2	Расчет электрических цепей методом контурных токов		
	3	Выполнение индивидуального задания по расчёту цепи методом токов методом двух узлов		
	Самостоятельная работа обучающихся: - подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям; - выполнение индивидуального задания по расчёту цепи со смешанным соединением резисторов, - выполнение индивидуального задания по расчёту цепи методом двух узлов, - выполнение индивидуального задания методом контурных токов, - выполнение индивидуального задания методом наложения, - выполнение индивидуального задания по расчету сопротивлений при преобразовании треугольника резисторов в эквивалентную звезду, - составление схемы смешанного соединения резисторов;		10	
Тема 1.3. Электромагнетизм	Содержание учебного материала		10	
	1	Основные свойства и характеристики магнитного поля: индукция, поток, проницаемость (абсолютная и относительная), напряженность, магнитное напряжение. Магнитный поток и потокосцепление.		2
	2	Магнитный гистерезис, магнитотвердые, магнитомягкие материалы.		2
	3	Электромагнитная индукция. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца.		2
	4	Классификация магнитных цепей. Законы магнитных цепей.		2
	5	Взаимодействие проводников с токами. Правило левой руки.		2

	6	Наведение ЭДС в проводнике. Правило правой руки.		2
	7	Явление самоиндукции и взаимной индукции. Вихревые токи.		2
	Самостоятельная работа обучающихся: - составление конспекта по теме «Расчет неразветвленной магнитной цепи»; - выполнение индивидуального задания по расчёту магнитной цепи, - составление проекта и презентации по теме «Законы магнитных цепей».		4	
Тема 1.4. Электрические цепи однофазного переменного тока	Содержание учебного материала		12	
	1	Основные сведения о синусоидальном электрическом токе. Получение синусоидальной ЭДС. Общая характеристика цепей переменного тока. Амплитуда, период, частота, фаза, начальная фаза синусоидального тока. Мгновенное, амплитудное, действующее и среднее значения ЭДС, напряжения, тока. Изображение синусоидальных величин с помощью временных и векторных диаграмм.		2
	2	Электрическая цепь: с активным сопротивлением; с катушкой индуктивности (идеальной); с емкостью. Векторные диаграммы. Угол сдвига фаз между током и напряжением. Мощности: активная, реактивная, полная.		2
	3	Неразветвленные электрические цепи переменного тока с активным и емкостным, с активным и индуктивным сопротивлениями. Треугольники напряжений, сопротивлений, мощностей.		2
	4	Разветвленная электрическая цепь с активным, индуктивным и емкостным сопротивлениями, резонанс напряжений и условия его возникновения.		2
	5	Треугольники токов, проводимостей, мощностей. Цепь с параллельным соединением активного, индуктивного и емкостного сопротивлений, резонанс токов и условия его возникновения.		2
	6	Коэффициент мощности, способы повышения коэффициента мощности.		2
	Практические занятия		4	
	4	Расчет неразветвленной электрической цепи переменного тока		
	5	Расчет разветвленной электрической цепи переменного тока		

	Самостоятельная работа обучающихся: - подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям; - оформление отчетов по лабораторным работам, ответы на контрольные вопросы; - составление конспекта и выполнение индивидуального задания по теме «Расчет разветвленной цепи переменного тока методом проводимости»;		8	
Тема 1.5. Трехфазные электрические цепи	Содержание учебного материала		9	
	1	Трехфазные электрические цепи: основные понятия и определения. Получение трехфазной системы ЭДС. Основное свойство симметричной трехфазной системы.		2
	2	Способы соединения обмоток источника питания и нагрузки фаз. Соединение приемников трехфазной цепи «звездой». Мощность трехфазных цепей.		2
	3	Соединение приёмника трехфазной цепи «треугольником».		2
	4	Смещение нейтрали. Роль нейтрального провода		2
	5	Аварийные режимы в трехфазной электрической цепи: обрыв провода и короткое замыкание фазы приемника. Векторные диаграммы.		2
	Лабораторные работы		2	
	3	Сборка трехфазной цепи при соединении приемников «звездой». Аварийные режимы работы трехфазной цепи.		
	Самостоятельная работа обучающихся: - подготовка к лабораторной работе; - оформление отчета по лабораторной работе, ответы на контрольные вопросы; - составление конспекта и выполнение индивидуального задания по теме «Симметричные составляющие несимметричной трехфазной системы»; - составление схемы подключения обмоток двигателя и ламп накаливания по схеме «треугольник», -составление схемы подключения обмоток двигателя и ламп накаливания по схеме «звезда», -выполнение индивидуального задания по расчёту трёхфазной цепи,		6	
Раздел 2 Электрически машины и трансформаторы			31	
Тема 2.1 Силовые	Содержание учебного материала		14	
	1	Типы, назначение, устройство и принцип действия трансформаторов.		1

трансформаторы		Анализ работы ненагруженного трансформатора. Анализ работы нагруженного трансформатора. Режим холостого хода. Режим короткого замыкания. Коэффициент полезного действия трансформатора.		1
				1
		Самостоятельная работа обучающихся - выполнение домашних заданий по лекционному курсу: конспектирование, подбор материала, анализ учебной литературы; - изучение теоретического материала по учебникам и дополнительной литературе, оформление отчета по лабораторной работе, ответы на контрольные вопросы; - самостоятельное изучение и составление конспекта по теме с использованием обучающей компьютерной программы или учебных пособий: Трансформаторы специального назначения.	4	
Тема 2.2 Машины постоянного тока	Содержание учебного материала		2	
	1	Назначение машин постоянного тока и их классификация. Устройство и принцип действия машин постоянного тока: магнитная цепь, коллектор, обмотка якоря Рабочий процесс машины постоянного тока: ЭДС обмотки якоря, реакция якоря, коммутация. Генераторы постоянного тока, двигатели постоянного тока, общие сведения. Электрические машины с независимым возбуждением, с параллельным, последовательным и смешанным возбуждением. Коэффициент полезного действия машин постоянного тока.		1 1
	Практические занятия		2	
	6	Расчет параметров трансформаторов		1
		Самостоятельная работа обучающихся - выполнение домашних заданий по лекционному курсу: конспектирование, подбор материала, анализ учебной литературы; - подготовка к практической работе, изучение теоретического материала по учебникам и дополнительной литературе.	4	
	Содержание учебного материала		3	

Тема 2.3 Машины переменного тока	1	Назначение машин переменного тока и их классификация. Получение вращающегося магнитного поля в трехфазных электродвигателях и генераторах. Устройство электрической машины переменного тока: статор и его обмотка, ротор и его обмотка. Принцип действия трёхфазного асинхронного двигателя. Частота вращения магнитного поля статора и частота вращения ротора. Вращающий момент асинхронного двигателя. Потери энергии и КПД асинхронного двигателя. Синхронные машины и область их применения.		1
	2	Синхронные машины: конструкция, принцип действия, схемы включения, характеристики		1
	Практические занятия		2	
	7	Расчет асинхронных двигателей		
	Самостоятельная работа обучающихся: - самостоятельное изучение дополнительных тем с использованием обучающей компьютерной программы или учебных пособий: 1. Магнитодвижущая сила (МДС) однофазных и трехфазных обмоток машин переменного тока. Магнитное поле статора 2. Однофазные асинхронные двигатели 3. Асинхронные машины специального назначения 4. Вращающиеся преобразователи		4	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов	Уровень освоения
1	2		3	4
Раздел 3. Электроника			26	
Тема 3.1. Физические основы электроники. Электронные приборы	Содержание учебного материала		20	
	1	Свойства полупроводников. Типы проводимости		2
	2	Назначение, устройство, принцип работы полупроводниковых диодов (выпрямительных, стабилитронов, варикапов, фотодиодов, светодиодов), их маркировка и условное обозначение.		2
	3	Транзисторы: классификация, маркировка, условное обозначение. Назначение, устройство биполярного транзистора, принцип работы, характеристики		2
	4	Тиристор, классификация, маркировка, условное обозначение, конструкция, принцип		2

		работы, применение.		
5		Выпрямительные устройства, назначение, виды. Принцип действия неуправляемых выпрямителей		2
6		Усилители напряжения и мощности		2
7		Усилители постоянного тока		2
8		Цифровая электроника, системы счисления. Базовые логические элементы цифровой электроники		
		Лабораторные работы	6	
4		Исследование работы однофазных неуправляемых выпрямителей		
5		Изучение работы биполярного транзистора. Снятие входных и выходных ВАХ транзистора		
6		Изучение полевого транзистора. Снятие входных и выходных ВАХ транзистора		
		Самостоятельная работа обучающихся	6	
		Работа со справочниками (определение типа полупроводниковых приборов по их маркировке);		
		Самостоятельное изучение с составлением конспекта дополнительных тем с использованием обучающей компьютерной программы или учебных пособий:		
		Составление опорного конспекта на тему «Тиристоры»		
		Всего	150	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия Лаборатории электротехники и электроники.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- лабораторные стенды по электротехнике по сборке электрических схем постоянного и переменного тока;
- лабораторные стенды для измерения параметров электрических цепей и электрических величин;
- лабораторные стенды по исследованию силового трансформатора, изучению работы генератора и двигателя постоянного тока;
- лабораторные стенды «исследование логических элементов и триггеров», «исследование полупроводниковых диодов»;
- плакаты, планшеты;
- стенд для изучения правил ТБ в лаборатории;
- набор измерительных и электронных приборов и устройств;
- соединительные провода;
- различные элементы электрической цепи;
- методические указания по выполнению лабораторных и практических работ;
- методические указания по выполнению самостоятельных работ.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемой основной и дополнительной литературы, интернет - ресурсов, необходимых для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Фуфаева Л.И. Электротехника: учебник. М.: «Академия», 2017. 396 с.
2. Кацман, М.М. Электрические машины: учебник. М.: «Академия», 2017. 496 с.

Дополнительная литература:

1. Фуфаева Л.И. Сборник практических задач по электротехнике. М.: «Академия», 2016. 288 с.
3. Мартынова И.О. Электротехника: учебник. Москва : КноРус, 2017. 304 с. (Доступно в ЭБС «Book.ru»)

Активные и интерактивные формы проведения занятий по УД «Электротехника и электроника»

Тема	Формы проведения
<i>Раздел 1,2 Электротехника</i>	
<u>Тема 1.2.</u> Электрическое поле	1.Тест – экспресс. 2. Урок – конкурс. 3.Работа в малых группах.
<u>Тема 1.3.</u> Электрические цепи постоянного тока	1.Проведение олимпиады. 2.Тест – экспресс. 3.Работа в малых группах.
<u>Тема 1.4.</u> Электромагнетизм	1.Тест – экспресс. 2.Работа с книгой. 3. Урок – конкурс. 4.Групповая дискуссия.
<u>Тема 1.5.</u> Электрические цепи однофазного переменного тока	1. Терминологический диктант. 2.Тест – экспресс. 3.Просмотр и обсуждение видеофильма.
<u>Тема 1.6.</u> Трехфазные электрические цепи	1.Семинар – диалог. 2.Тест – экспресс. 3.Работа в малых группах.
Силовые трансформаторы	
Тема 1.7. Электрические цепи с несинусоидальными токами и напряжениями	1. Терминологический диктант. 2.Тест – экспресс.
Тема 1.8 Нелинейные электрические цепи.	1.Семинар – диалог. 2.Тест – экспресс. 3.Работа в малых группах
<u>Тема 1.9.</u> Электрические измерения	1. Терминологический диктант. 2.Тест – экспресс.
<u>Тема 2.1.</u> Силовые трансформаторы	1.Семинар – диалог. 2.Тест – экспресс.
<u>Тема 2.2</u> Машины постоянного тока	1. Терминологический диктант. 2.Тест – экспресс.
<u>Тема 2.3.</u> Машины переменного тока	1.Семинар – диалог. 2.Тест – экспресс.
<i>Раздел 3 Электроника</i>	
<u>Тема 3.1</u> .Физические основы электроники. Электронные приборы.	1. Просмотр и обсуждение видеороликов; 2. Компьютерное моделирование и практический анализ результатов; 3. Семинар в диалоговом режиме 4. Работа в малых группах; 5. Тест-экспресс

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Умения:	
<p>уметь:</p> <p>подбирать устройства электронной техники, электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками;</p> <p>правильно эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов;</p> <p>рассчитывать параметры электрических, магнитных цепей;</p> <p>снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями;</p> <p>собирать электрические схемы; читать принципиальные, электрические и монтажные схемы;</p> <p>знать:</p> <p>классификацию электронных приборов, их устройство и область применения</p> <p>методы расчета и измерения основных параметров электрических, магнитных цепей;</p> <p>основные законы электротехники;</p> <p>основные правила эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин;</p> <p>основы физических процессов в проводниках, полупроводниках и диэлектриках;</p> <p>параметры электрических схем и единицы их измерения;</p>	<p><i>Оценка хода и результатов выполнения лабораторных работ;</i></p> <p><i>наблюдение за деятельностью обучающихся в ходе выполнения лабораторных работ;</i></p> <p><i>оценка выполнения заданий на практических занятиях;</i></p> <p><i>оценка хода и результатов выполнения лабораторных работ;</i></p> <p><i>наблюдение за деятельностью обучающихся в ходе выполнения лабораторных работ;</i></p> <p><i>оценка защиты отчетов по практическим занятиям.</i></p> <p><i>Результаты тестирования;</i></p> <p><i>анализ результатов выполнения письменных работ;</i></p> <p><i>анализ ответов при устном опросе; оценка результатов деятельности обучающихся при выполнении лабораторных работ;</i></p> <p><i>анализ ответов при устном опросе;</i></p> <p><i>оценка результатов выполнения письменных работ и технических диктантов;</i></p> <p><i>результаты тестирования;</i></p> <p><i>оценка результатов деятельности обучающихся при выполнении</i></p>

<p>принципы выбора электрических и электронных устройств и приборов;</p> <p>принципы действия, устройство, основные характеристики электротехнических и электронных устройств и приборов; свойства проводников ,полупроводников, электроизоляционных, магнитных материалов;</p> <p>способы получения, передачи и использования электрической энергии;</p> <p>устройство, принцип действия и основные характеристики электротехнических приборов;</p> <p>характеристики и параметры электрических и магнитных полей.</p>	<p><i>лабораторных работ;</i> <i>оценка результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов;</i> <i>анализ результатов выполнения письменных работ и технических диктантов;</i> <i>результаты тестирования;</i></p> <p><i>анализ результатов выполнения письменных работ и технических диктантов;</i> <i>результаты тестирования.</i></p>
---	--

Описание шкал оценивания

Индикаторы компетенции	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными и недочетами, выполнены все задания в полном объеме.
Характеристика сформированности компетенции	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. Требуется повторное обучение	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач.	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям, но есть недочеты. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по некоторым профессиональным задачам.	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.
Уровень сформированности компетенций	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий