

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович
Должность: Ректор
Дата подписания: 09.12.2025 17:10:32
Уникальный программный ключ:
52d268bb7d15e07c799f0be5993ceb37816a99ee

Министерство науки и высшего образования РФ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«Дагестанский государственный технический университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина «Электротехника»
наименование дисциплины по ОПОП

для направления 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств код и полное наименование направления

по профилю «Технология машиностроения»

Факультет Филиал ФГБОУ ВО ДГТУ, г. Кизляр
наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра Естественнонаучных, гуманитарных, общепрофессиональных и специальных
дисциплин наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Форма обучения очная/заочная, курс 2,3 семестр (ы) 4,5
очная, очно-заочная, заочная

г. Махачкала 2021 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств с учетом рекомендаций ОПОП ВО по направлению 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств. профиль «Технология машиностроения».

Разработчик



Яралиева З.А.

Подпись

(ФИО уч. степень, уч. звание)

«30» 08 2021 г.

Зав. кафедрой за которой закреплена дисциплина (модуль) «Электротехника»

«30» 08 2021 года



Яралиева З.А. к.т. н..

Подпись

(ФИО уч. степень, уч. звание)

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры ЕГОиСД от 03.09 2021 года, протокол № 107 26.09.21

Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению ЕГОиСД

«03» 09

2021 г.



Яралиева З.А., к.т.н.,
(ФИО уч. степень, уч. звание)

Программа одобрена на заседании Методического совета филиала ДГТУ в г. Кизляре года, протокол №

Председатель Методического совета филиала

«24» 09

2021 г.



Яралиева З.А. к.т. н..
(ФИО уч. степень, уч. звание)

И. о. проректора по УР

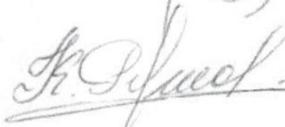


Н.Л. Баламирзоев

Начальник УО

Э.В.Магомаева

Директор филиала



Р.Ш.Казумов

1. Цели и задачи освоения дисциплины «Электротехника»

Целью освоения дисциплины «Электротехника» является приобретение являются:

- изучение теоретических основ электротехники и электротехнических установок;
- подготовка специалистов, владеющих навыками грамотной эксплуатации современного электротехнического оборудования;
- получение навыков, необходимых в практической деятельности при решении вопросов, связанных с использованием электрической энергии и электрического оборудования.

Задачами дисциплины является:

- понимание процессов, протекающих в энергетической установке,
- понимание принципа действия всех систем энергетической установки,
- умение проводить испытания энергетической установки.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

В структуре ОПОП бакалавриата настоящая дисциплина относится к обязательной части профессионального цикла дисциплин и непосредственно связана с дисциплинами естественнонаучного математического и естественнонаучного цикла (физика, математика). Для освоения данной дисциплины необходимы знания разделов:

- физики: основные понятия об электрических величинах, закон сохранения энергии, строение вещества, электромагнетизм);
- математики: элементы аналитической геометрии, функциональная зависимость, производная и дифференциал, интегральное исчисление, функции нескольких переменных, дифференциальные уравнения.

Дисциплина является предпосыпкой для изучения части профессионального цикла дисциплин.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

В результате освоения дисциплины «Электротехника» студент должен овладеть следующими компетенциями:

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование показателя оценивания (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ОПК-1.	Способен применять современные экологичные и безопасные методы и рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов машиностроения	<p>Знать: методы обоснования применения (использования) сырьевых ресурсов в машиностроении; методы обоснования применения (использования) энергетических ресурсов в машиностроении; методы оценивания экологичности и безопасности использования ресурсов в машиностроении; методы применения естественно-научных законов при решении профессиональных задач</p> <p>Уметь: обосновывать применение (использование) сырьевых ресурсов в машиностроении; обосновывать применение (использование) сырьевых ресурсов в машиностроении; оценивать экологичность и безопасность использования ресурсов в машиностроении; применять естественно-научные законы при решении профессиональных задач</p> <p>Владеть: навыками обоснования применения (использования) сырьевых ресурсов в машиностроении; навыками обоснования применения (использования) энергетических ресурсов в машиностроении; навыками оценивания экологичности и безопасности использования ресурсов в машиностроении; навыками применения естественно-научных законов при решении профессиональных задач</p>

4. Объем и содержание дисциплины (модуля)

Форма обучения		Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)		Форма обучения		Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)	
Лекции, час		3 ЗЕТ / 108ч		очная		3 ЗЕТ / 108ч	
Практические занятия, час		34				3 ЗЕТ / 108ч	
Лабораторные занятия, час						9	
Самостоятельная работа, час							
Курсовая проект (работа), РГР, семестр		17					
Зачет (при заочной форме 4 часа отводится на контроль)		57				4	
Часы на экзамен (при очной, очно-заочной формах 1 ЗЕТ – 36 часов, при заочной форме – 9 часов)		-		Зачет		91	
							Зачет (контроль 4 часа)

4.1. Содержание дисциплины (модуля)

Н/Н 2	Раздел дисциплины, тема лекции и вопросы	Очная форма						Заочная форма		
		ЛК	ПЗ	ЛВ	СР	ЛК	ПЗ	ЛВ	СР	СР
1	Лекция 1 Тема: «Основные законы линейных электрических цепей постоянного тока» 1. Электрическая цепь и ее элементы. 2. Активные и пассивные элементы цепи. 3. Применение законов Кирхгофа и закона Ома для анализа электрических цепей.	2		1	4					
2	Лекция 2 Тема: «Линейные электрические цепи постоянного тока» 1. Виды соединений резистивных элементов. 2. Метод преобразования электрической цепи. 3. Общие понятия о методе контурных токов и узловых потенциалов. 4. Баланс мощностей в электрической цепи.	2		1	4	1	1	1	1	11
3	Лекция 3 Тема: «Нелинейные электрические цепи постоянного тока» 1.Нелинейные электрические цепи. Основные понятия. 2.Графоаналитические методы расчета простейших нелинейных цепей постоянного тока.									
4	Лекция 4 Тема: «Электрические цепи переменного тока» 1. Основные понятия в электрических цепях синусoidalного тока.	2		1	4		1	1	1	10

	2. Сопротивление в цепи синусоидального тока. 3. Индуктивность и емкость в цепи синусоид. тока.										
5	Лекция 5 Тема: «Электрические цепи переменного тока» 1. Неразветвленные цепи синусоидального тока. Полное сопротивление. 2. Треугольники напряжений, сопротивлений и мощностей. 3. Цепи с параллельным соединением сопротивления, индуктивности и емкости. 4. Треугольники токов, треугольники проводимостей. 5. Резонанс токов и напряжений и их практическое применение.										
6	Лекция 6 Тема: «Символический метод расчета электрических цепей переменного тока» 1. Расчет цепи с последовательным соединением R, L, C – элементов. 2. Расчет цепи с параллельным соединением R, L, C – элементов. 3. Баланс активной и реактивной мощности.	2	1	4		1		1	1	1	10
7	Лекция 7 Тема: «Трехфазные электрические цепи» 1. Общие понятия о трехфазном напряжении. 2. Трехфазные цепи при соединении приемников звездой. 3. Симметричные и несимметричные нагрузки. 4. Трехфазные цепи при соединении приемников треугольником. 5. Симметричные и несимметричные нагрузки.	2	1	4		1		1	1	1	10
8	Лекция 8 Тема: «Трехфазные электрические цепи» 1. Мощность трехфазных цепей и методы ее измерения. 2. Расчет трехфазной цепи симметричной нагрузки при соединении приемников по схемам звезды и треугольник. 3. Расчет трехфазной цепи несимметричной нагрузки при соединении приемников по схемам звезды и треугольник. 4. Расчет трехфазной трехпроводной цепи при соединении приемников по несимметричной нагрузки.	2	1	3		1		1	1	1	10
9	Лекция 9 Тема: «Магнитные цепи постоянного и переменного потока» 1. Закон полного тока магнитной цепи. 2. Закон Ома для магнитной цепи. 3. Особенности электромагнитных процессов в магнитных цепях переменного потока. 4. Магнитные потери.	2	1	3		1		1	1	1	10
10	Лекция 10 Тема: «Электрические приборы и измерения» 1. Электроизмерительные приборы непосредственной оценки. 2. Системы электронизмерительных приборов.	2	1	3							

11	Лекция 11	Тема: «Трансформаторы»	1. Назначение и область применения трансформатора.	2. Устройство трансформаторов.	3. Принцип действия однофазного трансформатора.	4. Режимы работы трансформатора.	5. Схема замещения трансформатора и расчет ее параметров	2	1	3	1	1	10
12	Лекция 12	Тема «Трансформаторы»	1. Трехфазные трансформаторы.	2. Измерительные трансформаторы.	3. Автотрансформаторы.				1		1	1	10
13	Лекция 13	Тема: «Электрические машины. Машины постоянного тока. Генераторы постоянного тока»	1. Основные законы электротехники, положенные в основу работы всех электрических машин.	2. Машины постоянного тока.	3. Устройство и принцип работы ГПТ.	4. Классификация ГПТ по способу возбуждения.	5. Характеристики ГПТ.	2	1	3			
14	Лекция 14	Тема: «Машины переменного тока. Синхронные машины. Асинхронные машины»	1. Назначение и применение синхронных машин.	2. Устройство и принцип работы синхронного генератора и двигателя.	3. Механические и рабочие характеристики АД.	4. Методы пуска АД и методы регулирования скорости вращения АД.				1	1	1	10
15	Лекция 15	Тема: «Электропривод и электроснабжение потребителей»	1. Основные режимы работы электропривода.	2. Электрические станции и электроснабжение.	3. Распределение электрической энергии.			2	1	3	33		
16	Лекция 16	Тема: «Основы электроники и электронные устройства»	1. Полупроводниковый диод, стабилитрон.	2. Биполярный транзистор, тиристор, полевой транзистор.	3. Выпрямители на диодах.					1	1	1	10
17	Лекция 17	Тема: «Цифровая и импульсная техника»	1. Операционные усилители.					2	1	3			

Формы текущего контроля успеваемости

4.2. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование лабораторного (практического, семинарского) занятия	Количество часов	Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)	
				Очно	Заочно
1	2	3	4	5	6
1	Лекция №1	Изучение основных средств измерений. Ознакомление с правилами ТБ. Ознакомление с измерительными приборами.	2	1	1,2,3,4
2	Лекция №2	Исследование цепей постоянного тока. Исследование параллельного и смешанного соединений токоподелников. Исследование распределения токов, напряжений и мощностей в каждой из таких цепей.	2		1,2,3,4
3	Лекция №3	Исследование неразветвленной электрической цепи синусоидального тока. Расчет параметров отдельных элементов электрической цепи. Построение векторных диаграмм напряжений и тока по опытным данным. Определение условий возникновения резонанса напряжений.	2	1	1,2,3,4
4	Лекция №4	Исследование разветвленной синусоидального тока. Исследование электрического состояния цепи	2		1,2,3,4,

		при различных нагрузках. Построение векторных диаграмм токов и напряжения по опытным данным. Определение условий возникновения резонанса токов.			
5	Лекция №5	Исследование трехфазной цепи при соединении приемников звездой. Исследование влияние нейтрального провода при различных нагрузках и обрыве линейного провода. Построение векторных диаграмм.	2	1	1,2,3,4,
6	Лекция №6	Исследование трехфазной цепи при соединении приемников треугольником. Исследование симметричной и несимметричной нагрузки фаз. Установление влияния обрыва линейного провода на работу трехфазных потребителей. Построение векторных диаграмм.	2		1,2,3,4,
7	Лекция №7	Исследование режимов работы однофазного трансформатора. Расчет параметров трансформатора при различных режимах его работы. Расчет параметров схемы замещения трансформатора.	2	1	1,2,3,4,
8	Лекция №8	Испытание трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором. Испытание АД при различных нагрузках. Построение рабочих характеристик АД.	2		1,2,3,4,
9	Лекция №9	Исследование одно- и двухполупериодных выпрямителей и стабилизирующих фильтров.	1		1,2,3,4,
Итого:			17	4	

4.3 Тематика для самостоятельной работы студента

Н/Н 2	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Количество часов			Форма контроля СРС
		Очно	Заочно	Рекомендуемая литература и источники информации	
1	1 Активные и пассивные элементы цепи	4	5	6	
2	Применение законов Кирхгофа и закона Ома для анализа электрических цепей	3	4	1,2,3,4	7
3	Баланс мощностей в электрической цепи.	3	4	1,2,3,4	Тестиование
4	Графоаналитические методы расчета простейших нелинейных цепей постоянного тока.	3	4	1,2,3,4	Реферат, устный опрос
5	Индуктивность и емкость в цепи синусоид. тока	3	4	1,2,3,4	Тестиование, устный опрос
6	Мгновенная активная, реактивная и полная мощности.	3	4	1,2,3,4	Реферат, устный опрос
7	Резонанс токов и напряжений и их практическое применение.	2	4	1,2,3,4	Тестиование, устный опрос
8	Расчет цепи с параллельным соединением R, L, C – элементов.	2	4	1,2,3,4	Реферат, устный опрос
9	Векторные диаграммы.	2	4	1,2,3,4	Тестиование, устный опрос
10	Мощность трехфазных цепей и методы ее расчета.	2	3	1,2,3,4	Реферат, устный опрос
11	Расчет трехфазной трехпроводной цепи при соединении приемников звездой для несимметричной нагрузки.	2	3	1,2,3,4	Реферат, устный опрос
12	Закон Ома для магнитной цепи.	2	3	1,2,3,4	Тестиование, устный опрос
13	Магнитные потери.	2	3	1,2,3,4	Реферат, устный опрос
14	Электрические измерения неэлектрических величин.	2	3	1,2,3,4	Реферат, устный опрос
15	Принцип действия однофазного трансформатора.	2	3	1,2,3,4	Тестиование, устный опрос
16	Схема замещения трансформатора и расчет ее параметров.	2	3	1,2,3,4	Реферат, устный опрос
17	Автотрансформаторы.	2	3	1,2,3,4	Тестиование, устный опрос
18	Машины постоянного тока.	2	3	1,2,3,4	Реферат, устный опрос
19	Характеристики Г.П.	2	3	1,2,3,4	Реферат, устный опрос
20	Устройство и принцип работы синхронного генератора и двигателя.	2	3	1,2,3,4	Реферат, устный опрос
21	Методы пуска АД и методы регулирования скорости вращения АД.	2	3	1,2,3,4	Тестиование, устный опрос
22	Управление электроприводом.	2	3	1,2,3,4	Реферат, устный опрос
		2	3	1,2,3,4	Тестиование, устный опрос

23	Распределение электрической энергии.	2	4	1,2,3,4	Реферат, устный опрос
24	Фотоэлектрические приборы.	2	4	1,2,3,4	Реферат, устный опрос
25	Электронные усилители.	2	4	1,2,3,4	Реферат, устный опрос
26	Микропроцессоры.	2	4	1,2,3,4	Тестирование, устный опрос
Итого		2	5	1,2,3,4	Реферат, устный опрос
		57	91		

5. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки с целью формирования и развития профессиональных навыков, обучающихся и реализации компетентностного подхода рабочая программа предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, разбор конкретных ситуаций и т.д.) в сочетании с внеаудиторной работой. В рамках учебных курсов предусмотрены встречи с представителями российских компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов.

6. Фонд оценочных средств является обязательным разделом РПД (разрабатывается как приложение к рабочей программе дисциплины). Оценочные средства приведены в ФОС (Приложение А).

Зав. библиотекой Марина Гадырова А. Г.
(подпись) (ФИО)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Здесь следует привести основную и дополнительную литературу, учебно-методические разработки, программное обеспечение, электронно-библиотечные и Интернет-ресурсы в табличной форме. Они должны в полной мере соответствовать ФГОС ВО.

Рекомендуемая литература и источники информации (основная и дополнительная)

№ п/п	Виды занятий	Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение, электронно-библиотечные и Интернет ресурсы	Автор(ы)	Издательство и год издания
1	2	3	4	5
1	лк, пз, лб	Электротехника: Учебное пособие для студентов направлений подготовки: 12.03.01 — Приборостроение, 12.03.04 — Биотехнические системы и технологии, 15.03.04 — Автоматизация технологических процессов и производств, 15.03.06 — Мехатроника и робототехника, 20.03.01 — Техносферная безопасность	Матвеев Ю. В.	Севастопольский государственный университет, 2021. — 176 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/221537

2	лк, пз, лб	Общая электротехника и электроника. Расчет линейных электрических цепей: учебно-методическое пособие	Кудряшова Г. Г.	Иркутский государственный университет путей сообщения, 2019. — 44 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL https://e.lanbook.com/book/157939
3	лк, пз, лб	Электротехника: учебное пособие	Богданов В. В., Давыденко О. Б., Савин Н. П., Сапсалев А. В.	Новосибирский государственный технический университет, 2019. — 148 с. — ISBN 978-5-7782-3954-8 — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — https://e.lanbook.com/book/152205
4	лк, пз, лб	Электротехника и электроника: практикум		Ульяновский институт гражданской авиации имени главного маршала авиации Б.П. Бугаева, 2019. — 125 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/162487
5	лк, пз, лб	Задачи и методы их решения по курсу "Электротехника и электроника"	Власов А. Б., Черкесова З. Н.	Мурманский государственный технический университет, 2016. — 136 с. — ISBN 978-5-86185-886-1 — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — https://e.lanbook.com/book/142609
6	лк, пз, лб	Электротехника и электроника: Учебное пособие	Гуляев В. Г.	Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, 2019. — 124 с. — ISBN 978-5-528-00367-2 — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — https://e.lanbook.com/book/164851
7	лк, пз, лб	Общая электротехника и электроника: учебник для вузов	Скорняков В. А., Фролов В. Я.	Издательство "Лань", 2-е изд., стер., 2021. — 176 с. — ISBN 978-5-8114-7262-8 — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — https://e.lanbook.com/book/156932
8	лк, пз, лб	Общая электротехника и электроника: Учебное пособие	Осколков В. Н.	Пермский национальный исследовательский политехнический университет, 2017. — 146 с. — ISBN 978-5-398-01812-7 — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/160561

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

На факультете КТВТиЭ ФГБОУ ВО «ДГТУ» имеется лабораторная аудитория с оборудованием по общей электротехнике:

1. Приборы для измерения тока, напряжения и мощности (амперметры, вольтметры, ваттметры, универсальные тестеры)
2. Стенд для изучения линейных электрических цепей постоянного тока
3. Стенд для изучения нелинейных электрических цепей постоянного тока
4. Стенд для изучения цепей однофазного синусоидального тока
5. Стенд для изучения трехфазных цепей синусоидального тока при соединении потребителей по схеме звезда и треугольник
6. Установка для изучения режимов работы однофазного трансформатора
7. Установка для испытания трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором
8. Стенд для исследования одно- и двухполупериодных выпрямителей и сглаживающих фильтров.

Специальные условия инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

Специальные условия обучения и направления работы с инвалидами и лицами с ОВЗ определены на основании:

- Федерального закона от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Федерального закона от 24.11.1995 № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;

- приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

- методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утвержденных Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Под специальными условиями для получения образования обучающихся с ОВЗ понимаются условия обучения, воспитания и развития, включающие в себя использование при необходимости адаптированных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего необходимую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания ДГТУ и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение ОПОП обучающихся с ОВЗ.

Обучение в рамках учебной дисциплины обучающихся с ОВЗ осуществляется ДГТУ с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение по учебной дисциплине обучающихся с ОВЗ может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

В целях доступности обучения по дисциплине обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта ДГТУ в сети «Интернет» для слабовидящих;

- весь необходимый для изучения материал, согласно учебному плану (в том числе, для обучающихся по индивидуальным учебным планам) предоставляется в электронном виде на диске.

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
- обеспечение возможности выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию ДГТУ.

2) для лиц с ОВЗ по слуху:

- наличие микрофонов и звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования (аудиоколонки);

3) для лиц с ОВЗ, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений).

Перед началом обучения могут проводиться консультативные занятия, позволяющие студентам с ОВЗ адаптироваться к учебному процессу.

В процессе ведения учебной дисциплины научно-педагогическим работникам рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи обучающимся с ОВЗ в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в учебной группе.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся с ОВЗ устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и др.). При необходимости предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене

Приложение A

(обязательное к рабочей программе дисциплины)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

По дисциплине «Электротехника»

бакалавриат

(бакалавриат/магистратура/специалитет)

Уровень образования

**15.03.05- Конструкторско –
технологическое обеспечение
машиностроительных производств**

(код наименование направления)

Направление подготовки

Технология машиностроения

(направление подготовки)

Профиль направления
подготовки/специализация

Разработчик


подпись

Яралиева З.А.
(ФИО уч. степень, уч. звание)

Фонд оценочных средств обсужден на заседании кафедры
Естественнонаучных, гуманитарных, общепрофессиональных и специальных
дисциплин

наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

«03» 09 2021 г., протокол № 1

Зав. кафедрой


подпись

Яралиева З.А., к.т.н.,
(ФИО уч. степень, уч. звание)

Махачкала 2021 г

СОДЕРЖАНИЕ

1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)
 - 2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП
 - 2.1.2. Этапы формирования компетенций
 - 2.2. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования
 - 2.2.2. Описание шкал оценивания
3. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП
 - 3.1. Вопросы для входного контроля
 - 3.2. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций
 - 3.3. Вопросы для проверки остаточных знаний студентов
 - 3.4. Задания для промежуточной аттестации (зачета и (или) экзамена)

1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств (ФОС) является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины «Электротехника» и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений, обучающихся (в т.ч. по самостоятельной работе студентов, далее – СРС), освоивших программу данной дисциплины.

Целью фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки/специальности 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»

Рабочей программой дисциплины «Электротехника» предусмотрено формирование следующей компетенции:

ОПК-1. Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля), и используемые оценочные средства приведены в таблице 1.

2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

Таблица 1

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Критерий оценивания	Наименование контролируемых разделов и тем
ОПК-1. Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых энергетических ресурсов в машиностроении	<p>ОПК1.1 Обосновывает применение (использование) сырьевых ресурсов в машиностроении</p> <p>ОПК1.2 Обосновывает применение (использование) сырьевых ресурсов в машиностроении</p> <p>ОПК1.3 Оценивает экологичность и безопасность использования ресурсов в машиностроении</p> <p>ОПК1.4 Применяет естественно-научные законы при решении профессиональных задач</p>	<p>Знать: методы обоснования применения (использования) сырьевых ресурсов в машиностроении; Уметь: обосновывать применение (использование) сырьевых ресурсов в машиностроении; Владеть: навыками обоснования применения (использования) сырьевых ресурсов в машиностроении</p> <p>Знать: методы обоснования применения (использования) энергетических ресурсов в машиностроении; Уметь: обосновывать применение (использование) сырьевых ресурсов в машиностроении; Владеть: навыками обоснования применения (использования) энергетических ресурсов в машиностроении;</p> <p>Знать: методы оценивания экологичности и безопасности использования ресурсов в машиностроении; Уметь: оценивать экологичность и безопасность использования ресурсов в машиностроении; Владеть: навыками оценивания экологичности и безопасности использования ресурсов в машиностроении;</p> <p>Знать: методы применения естественно-научных законов при решении профессиональных задач Уметь: применять естественно-научные законы при решении профессиональных задач Владеть: навыками применения естественно-научных законов при решении профессиональных задач</p>	Раздел 1-8. Устный опрос, контрольная работа

2.1.2. Этапы формирования компетенций

Сформированность компетенций по дисциплине «Электротехника» определяется на следующих этапах:

1. **Этап текущих аттестаций** (Для проведения текущих аттестаций могут быть использованы оценочные средства, указанные в разделе 2)
2. **Этап промежуточных аттестаций** (Для проведения промежуточной аттестации могут быть использованы другие оценочные средства)

Таблица 2

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Этапы формирования компетенции				
		Этап текущих аттестаций			Этап промежуточной аттестации	
		1-5 неделя	6-10 неделя	11-15 неделя	1-17 неделя	18-20 неделя
		Текущая аттестация №1	Текущая аттестация №2	Текущая аттестация №3	СРС	КР/КП
1	2	3	4	5	6	7
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК1.1 Обосновывает применение (использование) сырьевых ресурсов в машиностроении					
	ОПК1.2 Обосновывает применение (использование) сырьевых ресурсов в машиностроении	+	+	+	+	-
	ОПК1.3 Оценивает экологичность и безопасность использования ресурсов в машиностроении					
	ОПК1.4 Применяет естественно-научные законы при решении профессиональных задач					

СРС – самостоятельная работа студентов; КР – курсовая работа; КП – курсовой проект.

2.2. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания

2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования

Результатом освоения дисциплины «Электротехника» является установление одного из уровней сформированности компетенций: высокий, повышенный, базовый, низкий.

Таблица 3

Уровень	Универсальные компетенции	Общепрофессиональные/профессиональные компетенции
Высокий (оценка «отлично», «зачтено»)	<p>Сформированы четкие системные знания и представления по дисциплине.</p> <p>Ответы на вопросы оценочных средств полные и верные.</p> <p>Даны развернутые ответы на дополнительные вопросы.</p> <p>Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции</p>	<p>Обучающимся усвоена взаимосвязь основных понятий дисциплины, в том числе для решения профессиональных задач.</p> <p>Ответы на вопросы оценочных средств самостоятельны, исчерпывающие, содержание вопроса/задания оценочного средства раскрыто полно, профессионально, грамотно. Даны ответы на дополнительные вопросы.</p> <p>Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции</p>
Повышенный (оценка «хорошо», «зачтено»)	<p>Знания и представления по дисциплине сформированы на повышенном уровне.</p> <p>В ответах на вопросы/задания оценочных средств изложено понимание вопроса, дано достаточно подробное описание ответа, приведены и раскрыты в тезисной форме основные понятия.</p> <p>Ответ отражает полное знание материала, а также наличие, с незначительными пробелами, умений и навыков по изучаемой дисциплине. Допустимы единичные негрубые ошибки.</p> <p>Обучающимся продемонстрирован повышенный уровень освоения компетенции</p>	<p>Сформированы в целом системные знания и представления по дисциплине.</p> <p>Ответы на вопросы оценочных средств полные, грамотные.</p> <p>Продемонстрирован повышенный уровень владения практическими умениями и навыками.</p> <p>Допустимы единичные негрубые ошибки по ходу ответа, в применении умений и навыков</p>
Базовый (оценка «удовлетворительно», «зачтено»)	<p>Ответ отражает теоретические знания основного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП.</p> <p>Обучающийся допускает неточности в ответе, но обладает необходимыми знаниями для их устранения.</p> <p>Обучающимся продемонстрирован базовый уровень освоения компетенции</p>	<p>Обучающийся владеет знаниями основного материала на базовом уровне.</p> <p>Ответы на вопросы оценочных средств неполные, допущены существенные ошибки. Продемонстрирован базовый уровень владения практическими умениями и навыками, соответствующий минимально необходимому уровню для решения профессиональных задач</p>
Низкий (оценка «неудовлетворительно», «не зачтено»)	Демонстрирует полное отсутствие теоретических знаний материала дисциплины, отсутствие практических умений и навыков	

Показатели уровней сформированности компетенций могут быть изменены, дополнены и адаптированы к конкретной рабочей программе дисциплины.

2.2.2. Описание шкал оценивания

В ФГБОУ ВО «ДГТУ» внедрена модульно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. В соответствии с этой системой применяются пятибалльная, двадцатибалльная и стобалльная шкалы знаний, умений, навыков.

Шкалы оценивания				Критерии оценивания
пятибалльная	«Отлично» - 5 баллов	двадцатибалльная	стобалльная	
«Хорошо» - 4 баллов	«Хорошо» - 15 - 17 баллов	«Отлично» - 18-20 баллов	«Отлично» - 85 - 100 баллов	<p>Показывает высокий уровень сформированности компетенций, т.е.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - продемонстрирует глубокое и прочное усвоение материала; - исчерпывающе, четко, последовательно, грамотно и логически стройно излагает теоретический материал; - правильно формирует определения; - демонстрирует умения самостоятельной работы с нормативно-правовой литературой; - умеет делать выводы по излагаемому материалу.
«Удовлетворительно» - 3 баллов	«Удовлетворительно» - 12 - 14 баллов	«Хорошо» - 70 - 84 баллов		<p>Показывает достаточный уровень сформированности компетенций, т.е.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - демонстрирует достаточно полное знание материала, основных теоретических положений; - достаточно последовательно, грамотно логически стройно излагает материал; - демонстрирует умения ориентироваться в нормальной литературе; - умеет делать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.
«Неудовлетворительно» - 2 баллов	«Неудовлетворительно» - 1-11 баллов	«Удовлетворительно» - 56 - 69 баллов		<p>Показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - демонстрирует общее знание изучаемого материала; - испытывает серьезные затруднения при ответах на дополнительные вопросы; - знает основную рекомендуемую литературу; - умеет строить ответ в соответствии со структурой излагаемого материала.
«Неудовлетворительно» - 1-55 баллов				<p>Ставится в случае:</p> <ul style="list-style-type: none"> - незнания значительной части программного материала; - не владения понятийным аппаратом дисциплины; - допущения существенных ошибок при изложении учебного материала; - неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - неумение делать выводы по излагаемому материалу.

3. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП

3.1. Вопросы для входного контроля

Математика

1. Производная, ее геометрический, физический смысл. Производная и дифференциал высших порядков. Физический смысл производной II- порядка
2. Экстремум функции. Необходимое условие существования экстремума
3. Определенный интеграл и его основные свойства. Таблица неопределенных интегралов
4. Определенный интеграл. Геометрический, физический смысл определенного интеграла. Формула Лейбница- Ньютона.
5. Краевая задача для дифференциальных уравнений II- порядка с постоянными коэффициентами; с постоянными коэффициентами когда правая часть многочлен, когда правая часть экспонента.
6. Функциональные ряды. Сходимость функционального ряда. Степенные ряды. Теорема Абеля
7. Ряды Фурье. Разложение функции в ряд Фурье. Квадратная сходимость ряда Фурье.
8. Функции распределения. Корреляция

Физика

1. Дать определение электрическому току.
2. Что такое источник напряжения.
3. Закон Ома для участка электрической цепи.
4. Основные элементы электрической цепи.
5. Законы электромагнитной индукции.
6. Силовые магнитные линии.
7. Получение переменного тока.
8. Понятие о векторах.
9. Действия над векторами.
10. Комплексная плоскость.
11. Действия над комплексными величинами.

3.2. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций

Аттестационная контрольная работа №1

1. Расчет электрических цепей постоянного тока методом контурных токов.
2. Виды соединений резистивных элементов.
3. Треугольники напряжений, сопротивлений и мощностей.
4. Треугольники токов и проводимостей.
5. Баланс активной и реактивной мощностей.
6. Явление резонанса.
7. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме.
8. Символический метод расчета электрической цепи переменного тока.
9. Закон Ома и законы Кирхгофа.
10. Нелинейные элементы.

Аттестационная контрольная работа №2

1. Трехфазные цепи и основные соотношения между фазными и линейными напряжениями и токами.
2. Трехфазные цепи при соединении потребителей по схеме звезды.

3. Трехфазные цепи при соединении потребителей по схеме треугольник.
4. Роль нулевого провода в цепях трехфазного переменного тока. Обрыв нулевого провода и последствия.
5. Обрыв линейного провода при соединении потребителей по схеме звезда.
6. Обрыв линейного провода при соединении потребителей по схеме треугольник.
7. Мощность трехфазной цепи и способы ее измерения.
8. Основные параметры магнитного поля.
9. Магнитные потери.
10. Электроизмерительные приборы.

Аттестационная контрольная работа №3

1. Устройство, принцип работы и типы трансформаторов.
2. Основные характеристики трансформаторов
3. Режимы работы трансформатора.
4. Трехфазный трансформатор.
5. Устройство, принцип работы асинхронных двигателей.
6. Механические и рабочие характеристики асинхронных двигателей.
7. Способы пуска и регулирования скорости вращения асинхронных двигателей.
8. Генераторы, устройство и принцип работы, типы.
9. Режимы работы электропривода.
10. Электроснабжение.
11. Устройство синхронной машины.

3.3 Вопросы для проверки остаточных знаний студентов

1. Зависимость напряжения U от сопротивления R и тока I по закону Ома для участка цепи.
2. Первый закон Кирхгофа (закон токов) для узла электрической схемы.
3. Второй закон Кирхгофа (закон напряжений) для контура электрической схемы.
4. Эквивалентное сопротивление при последовательном соединении сопротивлений.
5. Эквивалентное сопротивление при параллельном соединении нескольких сопротивлений.
6. Формула емкостного сопротивления X_c при известных угловой частоте ω и емкости C .
7. Формула индуктивного сопротивления X_L при известных индуктивности L и угловой частоте ω .
8. Формула сопротивления Z цепи синусоидального тока при известных сопротивлениях активном- R , индуктивном X_L емкостном X_c .
9. Формула мощности P цепи постоянного тока при известных напряжении U и токе I
10. Формула активной мощности P цепи синусоидального тока при известных напряжении U , токе I и коэффициенте мощности $\cos\varphi$.
11. Подключение трех сопротивлений по схеме «треугольника» в трехфазной цепи
12. Подключение трех сопротивлений по схеме «звезды» в трехфазной цепи
13. Подключение амперметра к цепи с сопротивлением R для измерения тока
14. Подключение вольтметра для измерения напряжения на сопротивлении R
15. Соотношение между линейным напряжением U_L и фазным напряжением U_ϕ при соединении токоприемников по схемам звезда и треугольник.
16. Устройство трансформатора.
17. Назначение и области применения трансформаторов.
18. Режимы работы трансформатора.

19. Устройство асинхронного двигателя.
20. Области применения асинхронного двигателя.
21. Устройство машин постоянного тока.
22. Области применения двигателей постоянного тока.
23. Назначение электрораспределительных щитков в системе электроснабжения.
24. Назначение плавких предохранителей в системе электроснабжения.
25. Основные режимы работы электропривода.
26. Полупроводниковые приборы, их характеристики.
- 27.

3.4. Задания для промежуточной аттестации (зачета и (или) экзамена)

Список вопросов к зачету

1. Электрическая цепь и ее элементы.
2. Элементы схемы замещения (I , U , R , L , C) и их свойства и характеристики.
3. Закон Ома, Кирхгофа и их применение для анализа электрических цепей.
4. Виды соединений резистивных элементов.
5. Метод контурных токов.
6. Метод узловых потенциалов.
7. Баланс мощностей.
8. Метод преобразования эл. цепей («звезды» и «треугольника»).
9. Нелинейные электрические цепи постоянного тока.
10. Графоаналитические методы расчета простейших нелинейных цепей постоянного тока.
11. Электрические цепи синусоидального тока. Основные параметры и характеристики. Изображение синусоидальных величин векторами.
Действующее и среднее значение тока, эдс и напряжения.
12. Активное сопротивление в цепи синусоидального тока.
13. Индуктивность в цепи синусоидального тока.
14. Емкость в цепи синусоидального тока.
15. Неравствленные цепи синусоидального тока с R , L и C . Треугольники напряжений, сопротивлений, мощностей .
16. Последовательное соединение R и C , R и L в цепи синусоидального тока. Их векторные диаграммы.
17. Параллельно соединенные R , L , C в цепи синусоидального тока, их векторные диаграммы.
18. Сущность символического метода.
19. Комплексное сопротивление и проводимость. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме.
20. Расчет сложных цепей синусоидального тока в символической форме . Комплексное выражение мощности.
21. Резонанс токов и напряжений.
22. Баланс активной и реактивной мощностей
23. Многофазные цепи. Общие понятия и определения. Трехфазные цепи.
24. Расчет трехфазных цепей при соединении приемников «звездой» (общий случай).
25. Расчет трехфазных цепей при соединении приемников «треугольником». Аварийные режимы.
26. Расчет трехфазных цепей при соединении приемников «звездой» (симметричная нагрузка при $Z=0$ и аварийный режим).

27. Трансформаторы. Назначение и области применения. Устройство и принцип работы.
28. Режим нагрузки трансформатора. Схема замещения трансформатора и его внешняя характеристика.
29. Опыт холостого хода и короткого замыкания трансформатора. Параметры, измеряемые при этих режимах.
30. Трехфазные и измерительные трансформаторы. Области применения.
Автотрансформатор.
31. Устройство и принцип работы машин постоянного тока.
32. Генератор постоянного тока. Назначение и применение. Характеристики ГПТ.
33. Способы возбуждения машин постоянного тока. Принцип самовозбуждения генераторов.
34. Синхронные машины. Устройство и принцип работы СМ. Назначение и применения.
35. Устройство и принцип работы асинхронных двигателей. Типы роторов.
36. Механические и рабочие характеристики асинхронных двигателей.
37. Способы пуска и регулировка скорости асинхронных двигателей.
38. Схема электропередачи и электроснабжения. Элементы электроснабжения
39. Элементы электропривода. Выбор мощности электродвигателей при различных режимах работы исполнительных механизмов.
40. Системы электроизмерительных приборов.
41. Выпрямители на диодах.
42. Полупроводниковые приборы, их характеристики и принцип работы.
43. Усилители электрических сигналов, их разновидности и принцип работы.
44. Импульсная техника, импульсные устройства и элементы вычислительной техники.

Зачеты и экзамены могут быть проведены в письменной форме, а также в письменной форме с устным дополнением ответа. Зачеты служат формой проверки качества выполнения студентами лабораторных работ, усвоения семестрового учебного материала по дисциплине (модулю), практических и семинарских занятий (при отсутствии экзамена по дисциплине).

По итогам зачета, соответствия с модульно – рейтинговой системой университета, выставляются баллы с последующим переходом по шкале баллы – оценки за зачет, выставляемый как по наименованию «зачтено», «не зачтено», так и дифференцированно т.е. с выставлением отметки по схеме – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно», определяемое решением Ученого совета университета и прописываемого в учебном плане.

Экзамен по дисциплине (модулю) служит для оценки работы студента в течении семестра (года, всего срока обучения и др.) и призван выявить уровень, качество и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умения синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач. По итогам экзамена, в соответствии с модульно – рейтинговой системой университета выставляются баллы, с последующим переходом по шкале оценок на оценки: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно», свидетельствующие о приобретенных компетенциях или их отсутствии.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций по результатам проведения зачета:

- оценка «зачтено»: обучающийся демонстрирует всестороннее, систематическое и глубокое знание материала, свободно выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, усвоивший основную и дополнительную литературу. Обучающийся выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, на уровне не ниже базового;

- оценка «не зачтено»: обучающийся демонстрирует незнание материала, не выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины. Обучающийся не выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, на уровне ниже базового. Дальнейшее освоение ОПОП невозможно без дополнительного изучения материала и подготовки к зачету.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций по результатам проведения дифференцированного зачета (зачета с оценкой) / экзамена:

- оценка «отлично»: обучающийся дал полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, проявил совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыл основные положения темы. В ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, явлений. Обучающийся подкрепляет теоретический ответ практическими примерами. Ответ сформулирован научным языком, обоснована авторская позиция обучающегося. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа или с помощью «наводящих» вопросов преподавателя. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень владения компетенцией(-ями);

- оценка «хорошо»: обучающимся дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, проявлено умение выделять существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, но есть недочеты в формулировании понятий, решении задач. При ответах на дополнительные вопросы допущены незначительные ошибки. Обучающимся продемонстрирован повышенный уровень владения компетенцией(-ями);

- оценка «удовлетворительно»: обучающимся дан неполный ответ на вопрос, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, явлений, нарушена логика ответа, не сделаны выводы. Речевое оформление требует коррекции. Обучающийся

испытывает затруднение при ответе на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован базовый уровень владения компетенцией(-ями);

- оценки «неудовлетворительно»: обучающийся испытывает значительные трудности в ответе на вопрос, допускает существенные ошибки, не владеет терминологией, не знает основных понятий, не может ответить на «наводящие» вопросы преподавателя. Обучающимся продемонстрирован низкий уровень владения компетенцией(-ями).

9. Лист изменений и дополнений к рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе на 20__/20__ учебный год.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1.;
2.;
3.;
4.;
5.;

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений или дополнений на данный учебный год.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры _____
от _____ года, протокол № _____.

Заведующий кафедрой _____
(название кафедры) _____ (подпись, дата) _____ (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Согласовано:

Декан (директор) _____
(подпись, дата) _____ (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Председатель МС факультета _____
(подпись, дата) _____ (ФИО, уч. степень, уч. звание)

СОДЕРЖАНИЕ

1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)
 - 2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП
 - 2.1.2. Этапы формирования компетенций
 - 2.2. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования
 - 2.2.2. Описание шкал оценивания
 3. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП
 - 3.1. Вопросы для входного контроля
 - 3.2. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций
 - 3.3. Вопросы для проверки остаточных знаний студентов
 - 3.4. Задания для промежуточной аттестации (зачета и (или) экзамена)

1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств (ФОС) является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины «Электротехника» и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений, обучающихся (в т.ч. по самостоятельной работе студентов, далее – СРС), освоивших программу данной дисциплины.

Целью фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки/специальности 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»

Рабочей программой дисциплины «Электротехника» предусмотрено формирование следующей компетенции:

ОПК-1. Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля), и используемые оценочные средства приведены в таблице 1.

2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Критерии оценивания			Наименование контролируемых разделов и тем
		Знать	Уметь	Владеть	
	ОПК1.1 Обосновывает применение (использование) сырьевых ресурсов в машиностроении	Знать методы обоснования применения (использования) сырьевых ресурсов в машиностроении; Уметь обосновывать применение сырьевых ресурсов в машиностроении; Владеть : навыками обоснования применения (использования) сырьевых ресурсов в машиностроении			
ОПК-1. Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых энергетических ресурсов в машиностроении	ОПК1.2 Обосновывает применение (использование) сырьевых ресурсов в машиностроении и ОПК1.3 Оценивает экологичность и безопасность использования ресурсов в машиностроении	Знать методы обоснования применения (использования) сырьевых ресурсов в машиностроении; Уметь обосновывать применение сырьевых ресурсов в машиностроении; Владеть : навыками обоснования применения (использования) сырьевых ресурсов в машиностроении;	Знать методы обоснования применения (использования) энергетических ресурсов в машиностроении;	Уметь обосновывать применение сырьевых ресурсов в машиностроении;	Раздел 1-8. Устный опрос, контрольная работа
	ОПК1.4 Применяет естественно-научные законы при решении профессиональных задач	Знать методы применения естественно-научных законов при решении профессиональных задач; Уметь применять естественно-научные законы при решении профессиональных задач; Владеть : навыками применения естественно-научных законов при решении профессиональных задач			

2.1.2. Этапы формирования компетенций

- Сформированность компетенций по дисциплине «Электротехника» определяется на следующих этапах:
1. Этап текущих аттестаций (Для проведения текущих аттестаций могут быть использованы оценочные средства, указанные в разделе 2)
 2. Этап промежуточных аттестаций (Для проведения промежуточной аттестации могут быть использованы другие оценочные средства)

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Этапы формирования компетенции			
		Этап текущих аттестаций		Этап промежуточной аттестации	
1-5 неделя	6-10 неделя	11-15 неделя	1-17 неделя	CPC	KP/KPI
1	ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК1.1 Обосновывает применение (использование) сырьевых ресурсов в машиностроении ОПК1.2 Обосновывает применение (использование) сырьевых ресурсов в машиностроении ОПК1.3 Оценивает экологичность и безопасность использования ресурсов в машиностроении ОПК1.4 Применяет естественно-научные законы при решении профессиональных задач	Текущая аттестация №1 Текущая аттестация №2	Генеральная аттестация №3	Проведения зачёта
				+	+
				+	-

CPC – самостоятельная работа студентов; KP – курсовая работа; KPI – курсовой проект.

- 2.2. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования**
- 2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования**

Результатом освоения дисциплины «Электротехника» является установление одного из уровней сформированности компетенций: высокий, повышенный, базовый, низкий.

Таблица 3

Уровень		Универсальные компетенции		Общепрофессиональные/профессиональные компетенции	
Высокий (оценка «отлично», «зачтено»)	Сформированы четкие системные знания и представления по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные и верные. Даны развернутые ответы на дополнительные вопросы. Обучающийся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции	Знания и представления по дисциплине сформированы на повышенном уровне. В ответах на вопросы/задания оценочных средств изложено понимание вопроса, дано достаточно подробное описание ответа, приведены и раскрыты в тезисной форме основные понятия. Ответ отражает полное знание материала, а также наличие, с незначительными пробелами, умений и навыков по изучаемой дисциплине. Допустимы единичные нетривиальные ошибки. Обучающийся продемонстрирован повышенный уровень освоения компетенции	Обучающимся усвоена взаимосвязь основных понятий дисциплины, в том числе для решения профессиональных задач. Ответы на вопросы оценочных средств самостоилены, исчерпывающие, содержание вопроса/задания полно, профессионально, грамотно. Даны ответы на дополнительные вопросы. Обучающийся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции	Сформированы в целом системные знания и представления по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные, грамотные. Продемонстрирован повышенный уровень владения практическими умениями и навыками. Допустимы единичные нетривиальные ошибки по ходу ответа, в применении умений и навыков	Сформированы в целом системные знания и представления по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные, грамотные. Продемонстрирован повышенный уровень владения практическими умениями и навыками. Допустимы единичные нетривиальные ошибки по ходу ответа, в применении умений и навыков
Повышенный (оценка «хорошо», «зачтено»)	«удовлетворительно», «затяжено»)	Ответ отражает теоретические знания основного материала ОПОП. Обучающийся допускает неточности в ответе, но обладает необходимыми знаниями для их устранения. Обучающийся продемонстрирован базовый уровень освоения компетенции	Обучающийся владеет знаниями основного материала на базовом уровне. Ответы на вопросы оценочных средств неполные, допущены существенные ошибки. Продемонстрирован базовый уровень владения практическими умениями и навыками, соответствующий минимальному необходимому уровню для решения профессиональных задач	Демонстрирует полное отсутствие теоретических знаний материала дисциплины, отсутствие практических умений и навыков	Показатели уровней сформированности компетенций могут быть изменены, дополнены и адаптированы к конкретной рабочей программе дисциплины.
Базовый (оценка «удовлетворительно», «затяжено»)	«недовлетворительно», «затяжено»)	Показатели уровней сформированности компетенций могут быть изменены, дополнены и адаптированы к конкретной рабочей			
Низкий (оценка «недовлетворительно», «не засчитено»)					

2.2.2. Описание шкал оценивания

В ФГБОУ ВО «ДГТУ» внедрена модульно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. В соответствии с этой системой применяются пятибалльная, двадцатибальная и стобальная шкалы знаний, умений, навыков.

Шкалы оценивания		Критерии оценивания	
«Недовлетворительно» - 2 баллов	«Удовлетворительно» - 3 баллов	«Хорошо» - 4 баллов	«Отлично» - 5 баллов Пятибальная
«Недовлетворительно» - 1-11 баллов	«Удовлетворительно» - 12 - 14 баллов	«Хорошо» - 15 - 17 баллов	«Отлично» - 18-20 баллов Двадцатибальная
«Недовлетворительно» - 1-55 баллов	«Удовлетворительно» - 56 – 69 баллов	«Хорошо» - 70 - 84 баллов	«Отлично» - 85 – 100 баллов Стобальная
		<p>Показывает высокий уровень сформированности компетенций, т.е.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - продемонстрирует глубокое и прочное усвоение материала; - исчерпывающе, четко, последовательно, грамотно и логически стройно излагает теоретический материал; - правильно формирует определения; - демонстрирует умения самостоятельной работы с нормативно-правовой литературой; - умеет делать выводы по излагаемому материалу. 	
		<p>Показывает достаточный уровень сформированности компетенций, т.е.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - демонстрирует достаточно полное знание материала, основных теоретических положений; - достаточно последовательно, грамотно логически стройно излагает материал; - демонстрирует умения ориентироваться в нормальной литературе; - умеет делать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу. 	
		<p>Показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - демонстрирует общее знание изучаемого материала; - испытывает серьезные затруднения при ответах на дополнительные вопросы; - знает основную рекомендуемую литературу; - умеет строить ответ в соответствии со структурой излагаемого материала. 	
		<p>Ставится в случае:</p> <ul style="list-style-type: none"> - незнания значительной части программного материала; - не владения понятийным аппаратом дисциплины; - допущения существенных ошибок при изложении учебного материала; - неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - неумение делать выводы по излагаемому материалу. 	

3. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП

3.1. Вопросы для входного контроля

Математика

1. Производная, ее геометрический, физический смысл. Производная и дифференциал высших порядков. Физический смысл производной II- порядка
2. Экстремум функции. Необходимое условие существования экстремума
3. Определенный интеграл и его основные свойства. Таблица неопределенных интегралов
4. Определенный интеграл. Геометрический, физический смысл определенного интеграла. Формула Лейбница- Ньютона.
5. Краевая задача для дифференциальных уравнений II- порядка с постоянными коэффициентами; с постоянными коэффициентами когда правая часть многочлен, когда правая часть экспонента.
6. Функциональные ряды. Сходимость функционального ряда. Степенные ряды. Теорема Абеля
7. Ряды Фурье. Разложение функции в ряд Фурье. Квадратная сходимость ряда Фурье.
8. Функции распределения. Корреляция

Физика

1. Дать определение электрическому току.
2. Что такое источник напряжения.
3. Закон Ома для участка электрической цепи.
4. Основные элементы электрической цепи.
5. Законы электромагнитной индукции.
6. Силовые магнитные линии.
7. Получение переменного тока.
8. Понятие о векторах.
9. Действия над векторами.
10. Комплексная плоскость.
11. Действия над комплексными величинами.

3.2. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций

Аттестационная контрольная работа №1

1. Расчет электрических цепей постоянного тока методом контурных токов.
2. Виды соединений резистивных элементов.
3. Треугольники напряжений, сопротивлений и мощностей.
4. Треугольники токов и проводимостей.
5. Баланс активной и реактивной мощностей.
6. Явление резонанса.
7. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме.
8. Символический метод расчета электрической цепи переменного тока.
9. Закон Ома и законы Кирхгофа.
10. Нелинейные элементы.

Аттестационная контрольная работа №2

1. Трехфазные цепи и основные соотношения между фазными и линейными напряжениями и токами.
2. Трехфазные цепи при соединении потребителей по схеме звезды.

3. Трехфазные цепи при соединении потребителей по схеме треугольник.
4. Роль нулевого провода в цепях трехфазного переменного тока. Обрыв нулевого провода и последствия.
5. Обрыв линейного провода при соединении потребителей по схеме звезда.
6. Обрыв линейного провода при соединении потребителей по схеме треугольник.
7. Мощность трехфазной цепи и способы ее измерения.
8. Основные параметры магнитного поля.
9. Магнитные потери.
10. Электроизмерительные приборы.

Аттестационная контрольная работа №3

1. Устройство, принцип работы и типы трансформаторов.
2. Основные характеристики трансформаторов
3. Режимы работы трансформатора.
4. Трехфазный трансформатор.
5. Устройство, принцип работы асинхронных двигателей.
6. Механические и рабочие характеристики асинхронных двигателей.
7. Способы пуска и регулирования скорости вращения асинхронных двигателей.
8. Генераторы, устройство и принцип работы, типы.
9. Режимы работы электропривода.
10. Электроснабжение.
11. Устройство синхронной машины.

3.3 Вопросы для проверки остаточных знаний студентов

1. Зависимость напряжения U от сопротивления R и тока I по закону Ома для участка цепи.
2. Первый закон Кирхгофа (закон токов) для узла электрической схемы.
3. Второй закон Кирхгофа (закон напряжений) для контура электрической схемы.
4. Эквивалентное сопротивление при последовательном соединении сопротивлений.
5. Эквивалентное сопротивление при параллельном соединении нескольких сопротивлений.
6. Формула емкостного сопротивления X_C при известных угловой частоте ω и емкости C .
7. Формула индуктивного сопротивления X_L при известных индуктивности L и угловой частоте ω .
8. Формула сопротивления Z цепи синусоидального тока при известных сопротивлениях активном- R , индуктивном X_L емкостном X_C .
9. Формула мощности P цепи постоянного тока при известных напряжении U и токе I
10. Формула активной мощности P цепи синусоидального тока при известных напряжении U , токе I и коэффициенте мощности $\cos \varphi$.
11. Подключение трех сопротивлений по схеме «треугольника» в трехфазной цепи
12. Подключение трех сопротивлений по схеме «звезды» в трехфазной цепи
13. Подключение амперметра к цепи с сопротивлением R для измерения тока
14. Подключение вольтметра для измерения напряжения на сопротивлении R
15. Соотношение между линейным напряжением U_L и фазным напряжением U_ϕ при соединении токоприемников по схемам звезда и треугольник.
16. Устройство трансформатора.
17. Назначение и области применения трансформаторов.
18. Режимы работы трансформатора.

19. Устройство асинхронного двигателя.
20. Области применения асинхронного двигателя.
21. Устройство машин постоянного тока.
22. Области применения двигателей постоянного тока.
23. Назначение электрораспределительных щитков в системе электроснабжения.
24. Назначение плавких предохранителей в системе электроснабжения.
25. Основные режимы работы электропривода.
26. Полупроводниковые приборы, их характеристики.
- 27.

3.4. Задания для промежуточной аттестации (зачета и (или) экзамена)

Список вопросов к зачету

1. Электрическая цепь и ее элементы.
2. Элементы схемы замещения (I , U , R , L , C) и их свойства и характеристики.
3. Закон Ома, Кирхгофа и их применение для анализа электрических цепей.
4. Виды соединений резистивных элементов.
5. Метод контурных токов.
6. Метод узловых потенциалов.
7. Баланс мощностей.
8. Метод преобразования эл. цепей («звезды» и «треугольника»).
9. Нелинейные электрические цепи постоянного тока.
10. Графоаналитические методы расчета простейших нелинейных цепей постоянного тока.
11. Электрические цепи синусоидального тока. Основные параметры и характеристики. Изображение синусоидальных величин векторами.
Действующее и среднее значение тока, эдс и напряжения.
12. Активное сопротивление в цепи синусоидального тока.
13. Индуктивность в цепи синусоидального тока.
14. Емкость в цепи синусоидального тока.
15. Неразветвленные цепи синусоидального тока с R , L и C . Треугольники напряжений, сопротивлений, мощностей.
16. Последовательное соединение R и C , R и L в цепи синусоидального тока. Их векторные диаграммы.
17. Параллельно соединенные R , L , C в цепи синусоидального тока, их векторные диаграммы.
18. Сущность символического метода.
19. Комплексное сопротивление и проводимость. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме.
20. Расчет сложных цепей синусоидального тока в символической форме. Комплексное выражение мощности.
21. Резонанс токов и напряжений.
22. Баланс активной и реактивной мощностей
23. Многофазные цепи. Общие понятия и определения. Трехфазные цепи.
24. Расчет трехфазных цепей при соединении приемников «звездой» (общий случай).
25. Расчет трехфазных цепей при соединении приемников «треугольником». Аварийные режимы.
26. Расчет трехфазных цепей при соединении приемников «звездой» (симметричная нагрузка при $Z=0$ и аварийный режим).

27. Трансформаторы. Назначение и области применения. Устройство и принцип работы.
28. Режим нагрузки трансформатора. Схема замещения трансформатора и его внешняя характеристика.
29. Опыт холостого хода и короткого замыкания трансформатора. Параметры, измеряемые при этих режимах.
30. Трехфазные и измерительные трансформаторы. Области применения.
Автотрансформатор.
31. Устройство и принцип работы машин постоянного тока.
32. Генератор постоянного тока. Назначение и применение. Характеристики ГПТ.
33. Способы возбуждения машин постоянного тока. Принцип самовозбуждения генераторов.
34. Синхронные машины. Устройство и принцип работы СМ. Назначение и применения.
35. Устройство и принцип работы асинхронных двигателей. Типы роторов.
36. Механические и рабочие характеристики асинхронных двигателей.
37. Способы пуска и регулировка скорости асинхронных двигателей.
38. Схема электропередачи и электроснабжения. Элементы электроснабжения
39. Элементы электропривода. Выбор мощности электродвигателей при различных режимах работы исполнительных механизмов.
40. Системы электроизмерительных приборов.
41. Выпрямители на диодах.
42. Полупроводниковые приборы, их характеристики и принцип работы.
43. Усилители электрических сигналов, их разновидности и принцип работы.
44. Импульсная техника, импульсные устройства и элементы вычислительной техники.

Зачеты и экзамены могут быть проведены в письменной форме, а также в письменной форме с устным дополнением ответа. Зачеты служат формой проверки качества выполнения студентами лабораторных работ, усвоения семестрового учебного материала по дисциплине (модулю), практических и семинарских занятий (при отсутствии экзамена по дисциплине).

По итогам зачета, соответствия с модульно – рейтинговой системой университета, выставляются баллы с последующим переходом по шкале баллы – оценки за зачет, выставляемый как по наименованию «зачтено», «не зачтено», так и дифференцированно т.е. с выставлением отметки по схеме – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно», определяемое решением Ученого совета университета и прописываемого в учебном плане.

Экзамен по дисциплине (модулю) служит для оценки работы студента в течении семестра (года, всего срока обучения и др.) и призван выявить уровень, качество и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умения синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач. По итогам экзамена, в соответствии с модульно – рейтинговой системой университета выставляются баллы, с последующим переходом по шкале оценок на оценки: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно», свидетельствующие о приобретенных компетенциях или их отсутствии.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций по результатам проведения зачета:

- оценка «зачтено»: обучающийся демонстрирует всестороннее, систематическое и глубокое знание материала, свободно выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, усвоивший основную и дополнительную литературу. Обучающийся выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, на уровне не ниже базового;

- оценка «не зачтено»: обучающийся демонстрирует незнание материала, не выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины. Обучающийся не выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, на уровне ниже базового. Дальнейшее освоение ОПОП невозможно без дополнительного изучения материала и подготовки к зачету.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций по результатам проведения дифференцированного зачета (зачета с оценкой) / экзамена:

- оценка «отлично»: обучающийся дал полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, проявил совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыл основные положения темы. В ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, явлений. Обучающийся подкрепляет теоретический ответ практическими примерами. Ответ сформулирован научным языком, обоснована авторская позиция обучающегося. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа или с помощью «наводящих» вопросов преподавателя. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень владения компетенцией(-ями);

- оценка «хорошо»: обучающимся дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, проявлено умение выделять существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, но есть недочеты в формулировании понятий, решении задач. При ответах на дополнительные вопросы допущены незначительные ошибки. Обучающимся продемонстрирован повышенный уровень владения компетенцией(-ями);

- оценка «удовлетворительно»: обучающимся дан неполный ответ на вопрос, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, явлений, нарушена логика ответа, не сделаны выводы. Речевое оформление требует коррекции. Обучающийся

испытывает затруднение при ответе на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован базовый уровень владения компетенцией(-ями);

- оценки «неудовлетворительно»: обучающийся испытывает значительные трудности в ответе на вопрос, допускает существенные ошибки, не владеет терминологией, не знает основных понятий, не может ответить на «наводящие» вопросы преподавателя. Обучающимся продемонстрирован низкий уровень владения компетенцией(-ями).