

Рубцовский индустриальный институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Декан ТФ

А.В. Сорокин

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.Б.13 «Электротехника и электроника»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **15.03.05
Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных
производств**

Направленность (профиль, специализация): **Технологии, оборудование и
автоматизация машиностроительных производств**

Статус дисциплины: **обязательная часть (базовая)**

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	Г.В. Плеханов
Согласовал	Зав. кафедрой «ЭЭ»	С.А. Гончаров
	руководитель направленности (профиля) программы	В.В. Гриценко

г. Рубцовск

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

Код компетенции из УП и этапа её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ОПК-4	способность участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа	Специфику машиностроительного производства	Рассчитывать и сравнивать варианты решения проблем в машиностроении Создавать математические модели машиностроительных производств	Методикой создания математических моделей
ПК-1	способность применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий	Математические модели машиностроительных производств	Создавать математические модели машиностроительных производств	Методикой создания математических моделей
ПК-9	способность разрабатывать документацию (графики, инструкции, сметы, планы, заявки на материалы, средства и системы технологического оснащения машиностроительных производств) отчетности по установленным формам, документацию,	Средства и системы технологического оснащения машиностроительных производств	Разрабатывать документацию в области машиностроения	Методикой документирования и расчета машиностроительных производств

	регламентирующую качество выпускаемой продукции, а также находить компромисс между различными требованиями (стоимости, качества, безопасности и сроков исполнения) как при краткосрочном, так и при долгосрочном планировании			
--	---	--	--	--

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Математика, Физика
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

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

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	16	16	16	96	54

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

Форма обучения: очная

Семестр: 2

Лекционные занятия (16ч.)

1. Оптимальные варианты выбора линейных электрических цепей постоянного тока. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,3] Законы Ома и Кирхгофа. Элементы электрической цепи и ее схема замещения. Преобразование цепей (последовательное, параллельное, смешанное, треугольник-звезда). Расчет разветвленной цепи с одним источником электрической энергии. Метод непосредственного применения уравнений Кирхгофа. Методы контурных токов и наложения. Баланс мощностей. Метод двух узлов.

2. 2. Рациональное использование однофазных и трехфазных цепей переменного тока. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2] Основные понятия о синусоидальных токах и напряжениях, элементы цепей переменного тока, действующее и среднее значение, изображение электрических величин векторами. Мгновенная, активная, реактивная, и полная мощности. Синусоидальный ток в резистивном, индуктивном и емкостном элементах. Активные, реактивные и полные сопротивления, волновые и векторные диаграммы. Синусоидальный ток в последовательной цепи R, L, C, законы Ома и Кирхгофа для действующих значений. Расчет цепей синусоидального тока при последовательном параллельном и смешанном соединении элементов. Понятие о полной, активной и реактивной проводимостях. Резонансные явления в электрических цепях, резонанс напряжений и токов, практическое использование резонансов. Трехфазные цепи и их классификация. Трехфазный источник ЭДС. Анализ симметричных и несимметричных трехфазных цепей при соединении нагрузки треугольником и звездой. Векторные диаграммы, мощность трехфазной цепи.

3. Нелинейные и магнитные цепи постоянного и переменного тока. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,6] Общие понятия об элементах и свойствах нелинейной цепи, определение и классификация. Характеристики нелинейных элементов, статические и дифференциальные параметры. Расчет при последовательном, параллельном и смешанном соединении нелинейных элементов графическим и аналитическими методами. Назначение и типы магнитных цепей, свойства и характеристики ферромагнитных материалов, аналогия между магнитной цепью и нелинейной, схемы замещения магнитных цепей. Аналоги законов Ома и Кирхгофа для магнитной цепи. Прямая и обратная задача при расчете неразветвленной мд цепи. Катушка с ферромагнитным сердечником в цепи переменного тока. Магнитный поток, ЭДС самоиндукции, потери в сердечнике катушки (гистерезис и вихревые токи), форма кривой тока в катушке.

4. Трансформаторы. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[6] Назначение, устройство, принцип действия однофазного трансформатора. Коэффициент трансформации. Основные режимы работы. Опыты холостого хода и короткого замыкания. Потери энергии к.п.д. трансформатора. Измерительные

трансформаторы. Трехфазные трансформаторы. Особенности устройства и схемы соединения обмоток трехфазных трансформаторов. Измерительные трансформаторы напряжения и тока.

5. Разработка документации на электрические машины постоянного тока. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[6] Устройство и принцип действия МПТ, электромагнитные процессы и способы возбуждения МПТ. Генератор постоянного тока, уравнение напряжений, характеристики холостого хода, внешняя и регулировочная. Двигатель постоянного тока, ЭДС якоря, уравнения напряжений, ограничение пускового тока. Скоростная и механическая характеристики двигателей параллельного, последовательного и смешанного возбуждения.

6. Асинхронные электрические машины. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[6] Вращающееся магнитное поле статора. ЭДС обмоток статора и ротора. Скольжение. Частота вращения ротора. Электромагнитный момент. Механические и рабочие характеристики. Паспортные данные. Пуск асинхронных двигателей с короткозамкнутым и фазным ротором. Реверсирование и регулирование частоты вращения.

7. Электроника, цифровая электроника и микропроцессоры. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5] Понятие об электронной и дырочной проводимости, р-п переход, полупроводниковый диод, однополупериодный и двухполупериодный выпрямители, электрические фильтры, стабилизаторы напряжения. Полупроводниковый триод, схемы включения. Усилители напряжения и мощности на биполярных транзисторах. Интегральные микросхемы.

8. Электрические измерения и приборы. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,6] Методы измерений, погрешности измерений, классы точности, классификация электроизмерительных приборов, принцип действия, конструкция, область применения приборов магнитоэлектрической, электромагнитной, электродинамической и индукционной систем.

Практические занятия (16ч.)

- 1. Расчет простых цепей постоянного тока {метод кейсов} (2ч.)[6]**
- 2. Расчет разветвленных цепей постоянного тока {метод кейсов} (2ч.)[1,3]**
- 3. Расчет неразветвленной и разветвленной цепей переменного тока {метод кейсов} (2ч.)[6]**
- 4. Расчет трехфазных цепей в симметричном и несимметричном режимах {метод кейсов} (2ч.)[6]**
- 5. Изучение конструкции и расчет однофазного трансформатора {метод кейсов} (2ч.)[5]**
- 6. Определение и расчет характеристик двигателя постоянного тока {метод кейсов} (2ч.)[1,2,3]**
- 7. Изучение принципа действия, расчет и выбор асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором {метод кейсов} (2ч.)[6]**

8. Расчет одно- и двухполупериодного выпрямителей, сглаживающих фильтров, параметрического стабилизатора напряжения для вторичного источника питания {метод кейсов} (2ч.)[6]

Лабораторные работы (16ч.)

- 1. Вводное занятие, техника безопасности при выполнении лабораторных работ. Исследование линейной разветвлённой электрической цепи постоянного тока с одним источником электрической энергии {метод кейсов} (2ч.)[1,3]**
- 2. Исследование неразветвленной цепи синусоидального тока {метод кейсов} (2ч.)[2,3]**
- 3. Исследование трехфазной цепи переменного тока при соединении нагрузки в звезду {метод кейсов} (4ч.)[4]**
- 4. Исследование однофазного трансформатора {метод кейсов} (4ч.)[5]**
- 5. Исследование полупроводниковых выпрямителей {метод кейсов} (4ч.)[2]**

Самостоятельная работа (96ч.)

- 1. Самостоятельное изучение тем дисциплины {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (15ч.)[1]**
- 2. Подготовка к лабораторным работам {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (16ч.)[2,3]**
- 3. Подготовка к практическим занятиям {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (20ч.)[1]**
- 4. Изучение литературы {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (10ч.)[1,4,7,8,9]**
- 5. Подготовка к промежуточной аттестации {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (27ч.)[2]**
- 6. Подготовка к тестированиям {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (8ч.)[2]**

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Плеханов, Г.В. Электроника: учебно-метод. пособие для студентов неэлектрических направлений всех форм обучения/ Г.В. Плеханов. - Рубцовск: РИИ, 2017. - 34 с. URL: [https://edu.rubinst.ru/resources/books/PlekhanovG.V._Yelektronika\(UP\)_2017.pdf](https://edu.rubinst.ru/resources/books/PlekhanovG.V._Yelektronika(UP)_2017.pdf) (дата обращения 14.08.2021 г.)

2. Плеханов, Г.В. Электроника и ИИТ: [текст]: Задания метод. указ к выполнению контрольных работ для студентов спец. 140211 и 140400/ Г.В. Плеханов, К.Э. Коратаев. - Рубцовск: РИО, 2012. - 30 с. (140 экз.)

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

3. Чернышов Н.Г. Общая электротехника : учебное пособие / Чернышов Н.Г., Дорохова Т.Ю.. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 81 с. — ISBN 978-5-8265-1861-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/94357.html> (дата обращения: 22.08.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

6.2. Дополнительная литература

4. Рыжов В.А. Электротехника. Электроника. Схемотехника. Часть 1 : практикум / Рыжов В.А., Пузынин Н.Г.. — Новосибирск : Новосибирский государственный университет экономики и управления «НИНХ», 2017. — 106 с. — ISBN 978-5-7014-0796-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/87185.html> (дата обращения: 22.08.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/87185>.

5. Бабичев Ю.Е. Электротехника, электроника и схемотехника ЭВМ. Линейные электрические цепи : лабораторный практикум / Бабичев Ю.Е.. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2017. — 69 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/78535.html> (дата обращения: 22.08.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

6. Аблязов В.И. Электротехника и электроника : учебное пособие / Аблязов В.И.. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2018. — 130 с. — ISBN 978-5-7422-6134-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/83317.html> (дата обращения: 22.08.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

7. Гордеев-Бургвиц, М. А. Общая электротехника и электроника : учебное пособие / М. А. Гордеев-Бургвиц. — Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015. — 331 с. — ISBN 978-5-7264-1086-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/35441.html> (дата обращения: 18.10.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

8. <http://www.rsl.ru/> - "Российская государственная библиотека"

9. <http://www.ict.edu.ru/> - "Информационные технологии в образовании"

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	Windows
2	Microsoft Office
3	LibreOffice
4	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/)

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
помещения для самостоятельной работы
лаборатории

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».

ПРИЛОЖЕНИЕ А
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Электротехника и электроника»

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код контролируемой компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ОПК-4: способность участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа	Экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена
ПК-1: способность применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий	Экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена
ПК-9: способность разрабатывать документацию (графики, инструкции, сметы, планы, заявки на материалы, средства и системы технологического оснащения машиностроительных производств) отчетности по установленным формам, документацию, регламентирующую качество выпускаемой продукции, а также находить компромисс между различными требованиями (стоимости, качества, безопасности и сроков исполнения) как при краткосрочном, так и при долгосрочном планировании	Экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Показатели оценивания компетенций представлены в разделе «Требования к результатам освоения дисциплины» рабочей программы дисциплины «Электротехника и электроника» с декомпозицией: знать, уметь, владеть.

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Электротехника и

электроника» используется 100-балльная шкала.

Критерий	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по традиционной шкале
Студент твёрдо знает программный материал, системно и грамотно излагает его, демонстрирует необходимый уровень компетенций, чёткие, сжатые ответы на дополнительные вопросы, свободно владеет понятийным аппаратом.	75-100	<i>Отлично</i>
Студент проявил полное знание программного материала, демонстрирует сформированные на достаточном уровне умения и навыки, указанные в программе компетенции, допускает не принципиальные неточности при изложении ответа на вопросы.	50-74	<i>Хорошо</i>
Студент обнаруживает знания только основного материала, но не усвоил детали, допускает ошибки, демонстрирует не до конца сформированные компетенции, умения систематизировать материал и делать выводы.	25-49	<i>Удовлетворительно</i>
Студент не усвоил основное содержание материала, не умеет систематизировать информацию, делать необходимые выводы, чётко и грамотно отвечать на заданные вопросы, демонстрирует низкий уровень овладения необходимыми компетенциями.	<25	<i>Неудовлетворительно</i>

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

№ пп	Вопрос/Задача	Проверяемые компетенции
1	Блок тестовых заданий. Продемонстрируйте способность участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, ответив на вопросы: 1. Как изменится напряжение на входных зажимах электрической цепи постоянного тока с активным элементом, если параллельно исходному включить ещё один элемент? 2. Как выполняется расчет нелинейной цепи постоянного тока при параллельном соединении элементов?	ОПК-4

	3. Как выполняется расчет нелинейной цепи постоянного тока при смешанном соединении элементов?	
2	<p>Блок задач (практических заданий). Продемонстрируйте способность участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, определив:</p> <p>1) сопротивление ламп накаливания при указанных на них мощностях и известном напряжении; 2) коэффициент трансформации однофазного трансформатора, если известны его номинальные параметры; 3) полезную мощность, отдаваемую генератором постоянного тока параллельного возбуждения с известным напряжением, потребляемым током и КПД.</p>	ОПК-4
3	<p>Блок тестовых заданий. Продемонстрируйте знание способов рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, ответив на вопросы:</p> <p>1. Что представляет собой Первый Закон Кирхгофа? 2. Чему равен ток в нулевом проводе в симметричной трехфазной цепи при соединении нагрузки в звезду? 3. Сколько р-п переходов у полупроводникового транзистора?</p>	ПК-1
4	<p>Блок задач (практических заданий). Продемонстрируйте знание способов рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, определив:</p> <p>1) внутреннее сопротивление источника, при известной силе тока, внешнему сопротивлению замкнутой цепи, и ЭДС источника. 2) коэффициент мощности в трехфазной цепи при известных линейном напряжении, линейном токе и активной мощности. 3) ток обмотки возбуждения двигателя постоянного тока при известном номинальном токе с последовательным возбуждением.</p>	ПК-1
5	<p>Блок тестовых заданий. Продемонстрируйте способность разрабатывать документацию, регламентирующую качество выпускаемой продукции, ответив на вопросы:</p> <p>1. Как на электросхемах обозначается двигатель постоянного тока? 2. Как на электросхемах обозначается источник постоянного тока?</p>	ПК-9
6	Блок задач (практических заданий).	ПК-9

	Продемонстрируйте способность разрабатывать документацию, регламентирующую качество выпускаемой продукции составив электросхему: 1) цепи с последовательным подключением потребителей мощности; 2) цепи с паралельным подключением потребителей мощности.	
--	---	--

4. Файл и/или БТЗ с полным комплектом оценочных материалов прилагается.