

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

Кафедра электротехники (Э_ПИ)

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Кафедра электротехники (Э_ПИ)

наименование кафедры

В.Н. Тимофеев

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И
ЭЛЕКТРОПРИВОД**

Дисциплина Б1.В.12 Электротехника и электропривод

Направление подготовки /
специальность 15.03.05 Конструкторско-технологическое
обеспечение машиностроительных
производств

Направленность
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2018

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

150000 «МАШИНОСТРОЕНИЕ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Программу
составили

канд. физ-мат.наук, Доцент, Конюшенко Анатолий Григорьевич;Ассистент, Курнаева Светлана Валерьевна

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью изучения дисциплины «Электротехника и электропривод» является формирование базы знаний об электрических и электронных цепях, о принципах работы различного электрооборудования, построение системных представлений о единой электротехнической природе процессов в электромеханическом оборудовании и электронных системах, развитие умений и навыков расчета простых электрических и электронных схем, а также уметь выбирать электродвигатели для рабочих механизмов.

Предметом изучения дисциплины «Электротехника и электропривод» являются основные понятия и законы электрических цепей как постоянного, так и переменного тока; изучение устройства, принципа действия и основных характеристик электрических машин, а также типовых элементов аналоговой и цифровой техники.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачи изучения дисциплины состоят в ориентировании студентов на использование конкретных практических приемов при анализе и синтезе электрических схем, электромеханических устройств, преобразователей и электронных приборов.

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

ОПК-1: способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда
ПК-1: способностью 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
ПК-3: способностью участвовать в постановке целей проекта (программы), его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке структуры их взаимосвязей, определении приоритетов решения задач с учетом правовых, нравственных аспектов профессиональной деятельности
ПК-4: способностью участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их

изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа

ПК-16: способностью осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации

ПК-17: способностью участвовать в организации на машиностроительных производствах рабочих мест, их технического оснащения, размещения оборудования, средств автоматизации, управления, контроля и испытаний, эффективного контроля качества материалов, технологических процессов, готовой продукции

ПК-18: способностью участвовать в разработке программ и методик контроля и испытания машиностроительных изделий, средств технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления, осуществлять метрологическую поверку средств измерения основных показателей качества выпускаемой продукции, в оценке ее брака и анализе причин его возникновения, разработке мероприятий по его предупреждению и устранению

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Для изучения дисциплины «Электротехника и электропривод» необходимо усвоение перечисленных ниже разделов из курсов высшей математики, физики, информатики.

Математика (математический анализ: приближенные вычисления, предел и непрерывность, раскрытие неопределенностей;

линейная алгебра: прямоугольные координаты на плоскости, векторы и простейшие действия над ними;

дифференциальные и интегральные вычисления: дифференцирование и интегрирование, решение обыкновенных дифференциальных уравнений)

Теоретическая механика (основные уравнения вращательного движения; уравнение моментов, статический и динамический моменты)

Информатика (офисные приложения операционной системы MS Windows; графические средства представления информации в MS Windows)

Физика (терминология и физический смысл электротехнических величин (ток, напряжение, ЭДС, потенциал и т.д.; закон электромагнитной индукции; единицы измерения электрических величин, определение направления векторных величин электрического поля, механические проявления электрического и магнитного полей, взаимодействие проводников с токами в магнитном поле, закон Джоуля-Ленца, баланс мощностей, законы Ома и Кирхгофа, принцип действия полупроводниковых приборов)

Дисциплины, для которых освоение дисциплины «Электротехника и электропривод» необходимо как предшествующее:

Метрология в машиностроении

Оборудование автоматизированного производства

Технологическое оборудование машиностроительных производств

Безопасность жизнедеятельности

Основы создания машин

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины .

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

<https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=1628>

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. час)	Семестр
		4
Общая трудоемкость дисциплины	6 (216)	6 (216)
Контактная работа с преподавателем:	2,5 (90)	2,5 (90)
занятия лекционного типа	1 (36)	1 (36)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,5 (18)	0,5 (18)
практикумы		
лабораторные работы	1 (36)	1 (36)
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся:	2,5 (90)	2,5 (90)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Экзамен)	1 (36)	1 (36)

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Электрические цепи	8	6	12	24	ПК-1 ПК-16 ПК-17 ПК-4
2	Электрические машины	12	6	12	32	ОПК-1 ПК-16 ПК-17 ПК-18 ПК-3 ПК-4
3	Основы аналоговой и цифровой электроники	8	4	8	24	ПК-1 ПК-16 ПК-18 ПК-4
4	Основы электропривода	8	2	4	10	ОПК-1 ПК-1 ПК-3
Всего		36	18	36	90	

3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Введение. Электрические цепи постоянного тока. Основные законы электрических цепей. Методы расчета линейных цепей	4	0	0

2	1	Электрические цепи однофазного синусоидального тока. Трехфазные электрические цепи	4	0	0
3	2	Трансформаторы. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Трехфазные трансформаторы	4	0	0
4	2	Трехфазные асинхронные двигатели. Устройство, принцип действия, скольжение, механическая характеристика	4	0	0
5	2	Двигатели постоянного тока. Устройство и схемы возбуждения. Механические характеристики	4	0	0
6	3	Элементная база аналоговой и цифровой электроники. Классификация полупроводниковых приборов	4	0	0
7	3	Источники вторичного электропитания и основы силовой электроники. Устройства транзисторной и интегральной электроники	4	0	0
8	4	Структурная схема электропривода. Уравнение движения электропривода и его виды	4	0	0
9	4	Выбор электродвигателя для длительного и повторно - кратковременного режима работы	4	0	0
Итого			36	0	0

3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Цепь с одним источником питания постоянного тока. Метод эквивалентных преобразований сопротивлений	2	0	0
2	1	Расчет простейших цепей однофазного синусоидального тока с помощью метода вращающихся векторов	2	0	0
3	1	Расчет четырехпроводных трехфазных цепей при несимметричной нагрузке. Расчет симметричных нагрузок	2	0	0
4	2	Расчет эксплуатационных параметров однофазных и трехфазных трансформаторов	2	0	0
5	2	Построение механической характеристики трехфазного асинхронного двигателя	2	0	0
6	2	Построение механической характеристики двигателя постоянного тока по данным каталога	2	0	0
7	3	Выбор силовых полупроводниковых диодов для выпрямителей	2	0	0
8	3	Определение параметров входной цепи для управления транзисторов в режиме электронного ключа	2	0	0
9	4	Выбор электродвигателя для длительного режима работы в составе электропривода	2	0	0
Всего			18	0	0

3.4 Лабораторные занятия

№	№	Наименование занятий	Объем в акад. часах
---	---	----------------------	---------------------

п/п	раздела дисциплины		Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Регулирование напряжения в электрических цепях	4	0	0
2	1	Исследование цепи трехфазного тока с однофазными приемниками, соединенными звездой	4	0	0
3	1	Защита лабораторных работ по исследованию электрических цепей	4	0	0
4	2	Испытание трехфазного асинхронного двигателя	4	0	0
5	2	Испытание однофазного трансформатора	4	0	0
6	2	Защита лабораторных работ по испытанию электрических машин	4	0	0
7	3	Исследование трехфазных неуправляемых выпрямителей	4	0	0
8	3	Исследование одиночного каскада по схеме с общим эмиттером в ключевом режиме	4	0	0
9	4	Определение момента инерции электропривода методом свободного выбега	4	0	0
Всего			36	0	0

4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Волченсков В. И., Дробышев Г. Ф.	Расчет линейных цепей постоянного тока : метод. указания к выполнению домашнего задания по курсу «Электротехника и электроника»: учебное пособие	Москва: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Рекус Г. Г., Белоусов А. И.	Сборник задач и упражнений по электротехнике и основам электроники: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по неэлектротехническим специальностям направлений подготовки дипломированных специалистов в области техники и технологии	Москва: Директ-Медиа, 2014
Л1.2	Марченко А. Л., Опадчий Ю. Ф.	Электротехника и электроника: Учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2015
Л1.3	Фарнасов Г. А.	Электротехника, электроника, электрооборудование: электротехника: учебник	Москва: МИСИС, 2012
Л1.4	Гальперин М.В.	Электротехника и электроника: Учебник	Москва: Издательство "ФОРУМ", 2020
Л1.5	Поляков А. Е., Чесноков А. В.	Электротехника в примерах и задачах: Учебник	Москва: Издательство "ФОРУМ", 2020
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Рекус Г. Г.	Основы электротехники и электроники в задачах с решениями: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по неэлектротехническим специальностям направлений подготовки дипломированных специалистов в области техники и технологии	Москва: Директ-Медиа, 2014
Л2.2	Иванов И.И., Соловьев Г.И., Равдоник В.С.	Электротехника: учеб. для неэлектротехнических специальностей вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2005

Л2.3	Рыбков И. С.	Электротехника: Учебное пособие	Москва: Издательский Центр РИО□, 2013
Л2.4	Славинский А. К., Туревский И. С.	Электротехника с основами электроники: Учебное пособие	Москва: Издательский Дом "ФОРУМ", 2015
Л2.5	Лихачев В. Л.	Электротехника: Практическое пособие	Москва: СОЛОН -Пресс, 2019
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Конюшенко А.Г., Даничева Н.А.	Электротехника: метод. указ. по лаб. работам для студентов неэлектротехн. спец. всех форм обучения	Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2003
Л3.2	Конюшенко А. Г., Сергеев Н. В., Шаповалов В. А.	Электротехника и основы электроники. Промышленная электроника: методические указания по лабораторным работам	Красноярск: ИПК СФУ, 2009
Л3.3	Волченсков В. И., Дробышев Г. Ф.	Расчет линейных цепей постоянного тока : метод. указания к выполнению домашнего задания по курсу «Электротехника и электроника»: учебное пособие	Москва: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Научная библиотека СФУ	https://bik.sfu-kras.ru/
Э2	Электронный курс "Электротехника и электропривод" на платформе MOODLE	https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=1628

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Учебный материал распределяется по разделам и темам с учетом формируемых на каждом этапе компетенций.

При изучении дисциплины основными видами учебной работы являются аудиторные занятия (в том числе: лекции, практические занятия и лабораторные работы), самостоятельная работа.

Так же в помощь к изучению дисциплины создан электронный курс на платформе MODLE с одноименным названием. В курсе размещены теоретические материалы, видео-материалы по выполнению и лабораторных работ, задания и рекомендации к выполнению практических и самостоятельных работ, тестовые материалы для самоконтроля.

Лекционный материал дисциплины структурирован по модулям и темам и охватывает вопросы теории цепей, электрических машин, промышленной электроники и электропривода. Каждый модуль определяет уровень знаний и навыков, необходимых учащемуся для подготовки к профессиональной деятельности.

По теме каждой лекции готовится ксерокопия, на которой в виде блоков отражаются основные положения темы и расчетные формулы.

Практические занятия ориентированы на закрепление лекционного материала и на выполнение дополнительных заданий, расширяющих объем пройденного материала. При проведении практических занятий предусмотрено решение задач, выполнение тестовых заданий.

Выполнение практических заданий требует предварительной домашней подготовки. Контроль готовности осуществляется путем текущего устного опроса и тестирования.

При изучении курса большое значение придается самостоятельной работе (90 ак. часов), которая, с одной стороны, тесно связана с аудиторными занятиями, с другой – позволяет расширить объем изучаемого материала.

Самостоятельная работа предполагает:

- изучение теоретического курса, в том числе, материала, который не вошел в курс лекций, и использование полученных знаний для самостоятельного выполнения практических заданий;
- работу с основной и дополнительной литературой, с материалами в сети Интернет.

Перечень разделов и тем для самостоятельной работы:

Раздел 1 Электрическая цепь и ее элементы:

Основные законы электрических цепей; Электрическая цепь однофазного синусоидального тока с резистивным элементом; Электрическая цепь однофазного синусоидального тока с реальной индуктивной катушкой; Электрическая цепь однофазного синусоидального тока с идеальным конденсатором; Резонансные режимы.

Трехфазный генератор: Способы соединения фаз генератора; Фазные и линейные напряжения; Классификация и способы включения в сеть трехфазных приемников; Заземления и зануления в трехфазных цепях.

Раздел 2 Электрические машины

Устройство и принцип действия однофазного трансформатора; Специальные трансформаторы: трехфазные, сварочные, измерительные, автотрансформаторы.

Устройство трехфазного асинхронного двигателя.
Устройство машин постоянного тока. Схемы возбуждения;
Принцип действия машин постоянного тока.
Универсальный коллекторный двигатель.

Раздел 3 Основы аналоговой и цифровой электроники
Классификация полупроводниковых приборов: Диоды;
Стабилитроны; Биполярные транзисторы; Тиристоры; Неуправляемые
выпрямители; Управляемые выпрямители; Логические элементы;
Операционные усилители; Микропроцессоры.

Раздел 4 Основы электропривода
Электропривод: Автоматизированный и автоматический
электропривод; Нагрузочные диаграммы. Правила их построения.
Режимы работы электропривода; Выбор электродвигателей для
различных режимов работы.

Форма аттестации – экзамен.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	Microsoft Office 2007/2010/2013
9.1.2	Математический пакет MathCad

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	Индивидуальный неограниченный доступ к электронно-образовательной системе СФУ - http://edu.sfu-kras.ru/node/580
-------	---

10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для организации образовательного процесса необходима следующая материально-техническая база:

- аудитории для проведения лекционных и практических занятий, оборудованные классной доской и мультимедийным проектором с настенной доской;
- выполнение лабораторных работ проводится на универсальных лабораторных стендах по электротехнике СОЭ1 (10 шт.), специализированных стендах по электронике ЭС-5 (6 шт.), универсальных стендах по электронике УЭС-5 (6 шт.), размещенных в лабораторных аудиториях кафедры.