

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Институт высокоточных систем им. В.П. Грязева
Кафедра «Электротехника и электрооборудование»

Утверждено на заседании кафедры
«Электротехника и электрооборудование»

«23» января 2023 г., протокол № 5

Заведующий кафедрой

_____ 

А.Э. Соловьев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«Электротехника и основы электроники»

основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы бакалавриата

по направлению подготовки
21.03.01 Нефтегазовое дело

с направленностью (профилем)
Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти,
газа и продуктов переработки

Форма обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 210301-01-23

Тула 2023 год

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
рабочей программы дисциплины (модуля)

Разработчик(и):

Климов С.А., проф., к.т.н., доц.
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины (модуля) является теоретическое и практическое изучение электротехники, электрических машин и основ электроники.

Задачами освоения дисциплины (модуля) являются изучение:

анализа и расчета электрических и магнитных цепей постоянного тока и переменного тока;

принципов действия и практическое использование электрических машин и трансформаторов;

элементов и устройств аналоговой и цифровой электроники, техники оформления и анализа электрических схем.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина (модуль) относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы.

Дисциплина (модуль) изучается в 5 и 6 семестрах.

3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями) и индикаторами их достижения, установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

Знать:

1) основные законы электрических цепей и магнитных полей, методы анализа, теоретического и экспериментального исследования электрических машин и электронных устройств, применяемых в машиностроении (код компетенции – ОПК-1, код индикатора – ОПК-1.1);

2) методы расчёта и анализа, теоретического и экспериментального исследования электрических и магнитных цепей, параметров электрических машин и электронных устройств (код компетенции – ОПК-1, код индикатора – ОПК-1.1);

3) основные элементы систем автоматизированного управления, технику, технологию и безопасность производства работ на основании регламентирующих норм и актов (код компетенции – ОПК-7, код индикатора – ОПК-7.1).

Уметь:

1) использовать основные законы электрических и магнитных цепей, принципы работы электрических машин и электронных устройств (код компетенции – ОПК-1, код индикатора – ОПК-1.2);

2) применять методы теоретического и экспериментального исследования, расчёта, проектирования и оценки электрических и магнитных цепей, контроля параметров электрических машин и электронных устройств (код компетенции – ОПК-1, код индикатора – ОПК-1.2);

3) устанавливать основные характеристики элементов систем управления (код компетенции – ОПК-7, код индикатора – ОПК-7.2).

Владеть:

1) методами проведения комплексного анализа и синтеза электрических и магнитных цепей, электрических машин, электронных устройств для обоснованного принятия технических решений (код компетенции – ОПК-1, код индикатора – ОПК-1.3);

2) навыками работы с электротехнической аппаратурой и электронными устройствами (код компетенции – ОПК-7, код индикатора – ОПК-7.3);

3) навыками деятельности в составе исследовательского и рабочего коллектива (код компетенции – ОПК-7, код индикатора – ОПК-7.3).

Полные наименования компетенций и индикаторов их достижения представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

4.1 Объем дисциплины (модуля), объем контактной и самостоятельной работы обучающегося при освоении дисциплины (модуля), формы промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Номер семестра	Формы промежуточной аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Общий объем в академических часах	Объем контактной работы в академических часах						Объем самостоятельной работы в академических часах
				Лекционные занятия	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные работы	Клинические практические занятия	Консультации	Промежуточная аттестация	
Очная форма обучения										
5	ЗЧ	3	108	16	-	32	-	-	0,1	59,9
6	Э	2	72	16	-	16	-	2	0,25	37,75
Итого	–	5	180	32	-	48	-	2	0,35	97,65

Условные сокращения: Э – экзамен, ЗЧ – зачет.

4.2 Содержание лекционных занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
5 семестр	
1	Содержание, задачи и структура курса. Основные понятия и определения электротехники. Классификация электрических цепей. Схема замещения (ветвь, узел, контур). Расчет простых цепей постоянного тока.
2	Линейные электрические цепи постоянного тока. Расчет сложных электрических цепей: на основе законов Кирхгофа, метод узловых напряжений.
3	Анализ и расчет однофазных цепей синусоидального тока. Анализ и расчет простейших цепей

№ п/п	Темы лекционных занятий
4	Анализ и расчет однофазных цепей синусоидального тока. Анализ и расчет цепей с последовательным соединением элементов.
5	Анализ и расчет однофазных цепей синусоидального тока. Анализ и расчет цепей с параллельным м соединением элементов
6	Трехфазные электрические цепи. Получение трехфазной системы ЭДС. Анализ трехфазных цепей при соединении однофазных потребителей звездой. Симметричная и несимметричная нагрузки
7	Анализ трехфазных цепей при соединении однофазных потребителей треугольником. Симметричная и несимметричная нагрузки. Мощность трехфазных цепей.
8	Магнитные цепи постоянного тока. Основные понятия и законы теории магнитных цепей. Аналогии законов Ома и Кирхгофа для магнитных цепей. Методы расчёта неразветвлённых магнитных цепей.
9	Магнитные цепи переменного тока. Свойства ферромагнитных материалов в переменных магнитных полях. Основные соотношения для катушки с ферромагнитным сердечником.
10	Трансформаторы. Назначение, классификация. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Уравнения электрического и магнитного состояния, схемы замещения трансформатора
11	Устройство, основные параметры и схемы соединения обмоток трехфазного трансформатора. Потери энергии в трансформаторе. Внешняя характеристика и КПД трансформатора.
6 семестр	
12	Электрические машины. Общие сведения об электрических машинах. Классификация электрических машин (ЭМ). Основные физические явления в ЭМ. Устройство и принцип действия трехфазного асинхронного двигателя: с короткозамкнутым ротором, с фазным ротором.
13	Основные соотношения, схема замещения, энергетическая диаграмма асинхронного двигателя.
14	Механическая характеристика трехфазного асинхронного двигателя. Пуск асинхронных двигателей с короткозамкнутым и фазным ротором. Регулирование частоты вращения.
15	Машины постоянного тока. Устройство, принцип действия и основные соотношения и характеристики, пуск и регулирование скорости МПТ. Принцип действия генератора постоянного тока независимого возбуждения. Внешняя характеристика
16	Элементная база современных электронных устройств. Пассивные элементы. Выпрямительные диоды.
17	Назначение, схемы, основные параметры, принцип действия однофазных выпрямителей.
18	Назначение, схемы, основные параметры, принцип действия. трехфазных выпрямителей.
19	Принцип действия, основные параметры, схемы включения биполярных транзисторов. Назначение, основные параметры, характеристики электронных усилителей.
20	Транзисторный усилитель переменного тока. Обратные связи в усилителях.
21	Основные параметры и характеристики операционных усилителей (ОУ). Сумматор, интегратор.

4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.4 Содержание лабораторных работ

Очная форма обучения

№ п/п	Наименования лабораторных работ
5 семестр	
	Техника безопасности, организационные вопросы проведения лабораторных работ.
1	Исследование линейной электрической цепи постоянного тока со последовательным и параллельным соединением резисторов
2	Исследование линейной электрической цепи постоянного тока со смешанным соединением резисторов
3	Исследование нелинейной электрической цепи постоянного тока.
4	Исследование индуктивной катушки и конденсатора
5	Исследование линейной неразветвленной электрической цепи синусоидального тока.
6	Исследование линейной разветвленной электрической цепи синусоидального тока.
7	Исследование трёхфазной электрической цепи с активной нагрузкой, соединённой по схеме «звезда»
8	Исследование трёхфазной электрической цепи с активной нагрузкой, соединённой по схеме «треугольник»
	Техника безопасности и организация проведения лабораторных работ, изучение лабораторного оборудования
9	Исследование силового однофазного трансформатора
10	Исследование режимов пуска, реверса и холостого хода трёхфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором
11	Исследование механической характеристики трёхфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором
12	Исследование режимов работы двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением
13	Исследование режимов работы двигателя постоянного тока со смешанным возбуждением
14	Исследование режимов работы генератора постоянного тока с параллельным возбуждением
15	Исследование режимов работы генератора постоянного тока со смешанным возбуждением
6 семестр	
	Техника безопасности и организация проведения лабораторных работ, изучение лабораторного оборудования
16	Анализ работы электронных измерительных приборов
17	Исследование однофазного выпрямителя с полупроводниковыми диодами
18	Исследование стабилизаторов постоянного напряжения
19	Исследование полупроводникового усилителя переменного напряжения
20	Исследование функциональных устройств на базе операционных усилителей

4.5 Содержание клинических практических занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.6 Содержание самостоятельной работы обучающегося

Очная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
5 семестр	
1	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение
2	Подготовка к лабораторным работам
3	Выполнение РГР
6 семестр	
1	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение
2	Подготовка к лабораторным работам
3	Выполнение РГР

5 Система формирования оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося

Очная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося		Максимальное количество баллов	
5 семестр			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	10
		Выполнение и защита лабораторных работ №1-9	20
		Итого	30
	Второй рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	5
		Выполнение и защита лабораторных работ №10-15	15
		Выполнение РГР	10
		Итого	30
	Промежуточная аттестация	Зачет	40 (100*)
6 семестр			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	10
		Выполнение и защита лабораторных работ №16-18	20
		Итого	30

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
	Второй рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	5
		Выполнение и защита лабораторных работ №5-8	15
		Выполнение РГР	10
		Итого	30
Промежуточная аттестация	Экзамен		40 (100*)

* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

Шкала соответствия оценок в стобалльной и академической системах оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100
Стобалльная система оценивания				
Академическая система оценивания (экзамен, дифференцированный зачет, защита курсового проекта, защита курсовой работы)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Академическая система оценивания (зачет)	Не зачтено	Зачтено		

6 Описание материально-технической базы (включая оборудование и технические средства обучения), необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) требуется:

- для проведения лекционных занятий требуется учебная аудитория, оборудованная доской для написания мелом, а также компьютером, видеопроектором, настенным экраном;

- для проведения лабораторных работ требуется лаборатория, оснащенная приборами для исследования электрического поля проводника с током; измерения сопротивлений проводников; удельного заряда электрона; магнитного поля соленоида; индуктивности тороида с ферритовым магнитопроводом; электрических затухающих колебаний; основных характеристик колебательного контура методом резонанса; термоэлектрических явлений.

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

7.1 Основная литература

1. Ермуратский, П. В. Электротехника и электроника / П. В. Ермуратский, Г. П. Лычкина, Ю. Б. Минкин. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2019. — 416 с. — ISBN 978-5-4488-0135-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/88013.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Кузовкин В.А. Электротехника и электроника: учебник для бакалавров / В.А. Кузовкин, В.В. Филатова: МГТУ «Станкин». – Москва: Юрайт, 2013. – 432 с.: ил. – (Бакалавр. Углубленный курс). – ISBN 978-5-9916-1955-4

3. Муравьев, В. М. Электротехника и электроника : конспект лекций / В. М. Муравьев, М. С. Сандлер. — Москва : Московская государственная академия водного транспорта, 2006. — 68 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/46358.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

7.2 Дополнительная литература

1. Методические указания к лабораторным работам по курсу «Электротехника и электроника», ч.1. – Электрические цепи / Дубальский В.Е. [и др.]. – Тула. Из-во ТулГУ, 2015. – 89с.

2. Сильвашко, С. А. Основы электротехники : учебное пособие / С. А. Сильвашко. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2009. — 209 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/30117.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Сборник задач по электротехнике и электронике : учебное пособие / Ю. В. Бладыко, Т. Т. Розум, Ю. А. Куварзин [и др.] ; под редакцией Ю. В. Бладыко. — Минск : Вышэйшая школа, 2013. — 478 с. — ISBN 978-985-06-2287-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/20262.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

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

1. <https://e.lanbook.com/> - ЭБС «Лань»
2. <https://urait.ru/> - Образовательная платформа «Юрайт»
3. <https://www.iprbookshop.ru/> - Цифровой образовательный ресурс IPR SMART
4. <https://book.ru/> - ЭБС «BOOK.ru»
5. <https://tsutula.bookonlime.ru/> - ЭБС ТулГУ «BookOnLime»
6. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»
7. <https://www.elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека [eLibrary.ru](https://www.elibrary.ru/).

9 Перечень информационных технологий, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

9.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. Текстовый редактор Microsoft Word;
2. Пакет офисных приложений «МойОфис»

9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. Справочная правовая система «КонсультантПлюс».