

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

Электротехнический факультет
кафедра электротехники и электромеханики



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
г-р Легищев, проф.

Н. В. Лобов

«11» _____ 2015 г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ
«Электротехника»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Основная образовательная программа подготовки бакалавров
Направление 131000.62 Нефтегазовое дело

Профили подготовки бакалавров

Бурение нефтяных и газовых скважин

**Сооружение и ремонт объектов систем трубо-
проводного транспорта**

**Эксплуатация и обслуживание объектов до-
бычи нефти**

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Специальное звание выпускника Бакалавр-инженер

Выпускающая кафедра: Нефтегазовые технологии

Форма обучения: очная

Курс: 2 Семестр: 4

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 4 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану: 144 ч

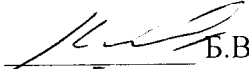
Виды контроля: Экзамен 4 сем.

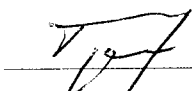
Пермь 2015

**Рабочая программа дисциплины «Электротехника»
разработана на основании:**

- федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 28 октября 2009 г. номер приказа 503 по направлению подготовки 131000.62 «Нефтегазовое дело»;
- компетентностных моделей выпускников по направлению подготовки бакалавров 131000.62 «Нефтегазовое дело», утвержденных 24 июня 2013 г.;
- базовых учебных планов по направлению подготовки 131000.62 «Нефтегазовое дело», профилей «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти», «Сооружение и ремонт объектов систем трубопроводного транспорта», «Бурение нефтяных и газовых скважин», утвержденных 29.08.2011 г.

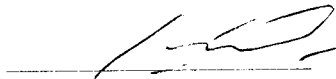
Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин математика, информатика, физика, участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

Разработчик д-р. техн. наук, доц.  Б.В. Кавалеров

Рецензент канд. техн. наук, доц.  В.А. Трефилов

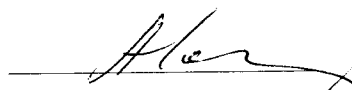
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электротехники и электромеханики « 21 » мая 2015 г., протокол № 21.

Заведующий кафедрой ЭТиЭМ
д-р. техн. наук, доц.

 Б.В. Кавалеров

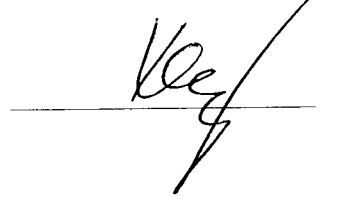
Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией электротехнического факультета « 18 » 06 2015 г., протокол № 37

Председатель учебно-методической комиссии
электротехнического факультета
канд. техн. наук, проф.

 А.Л. Гольдштейн

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой НГТ
д-р. техн. наук

 Г.П. Хижняк

СОГЛАСОВАНО

Начальник управления образовательных программ, канд. техн. наук, доц.

 Д. С. Репецкий

1 Общие положения

1.1 Цель дисциплины «Электротехника» - формирование комплексных знаний, умений и навыков в области проектирования, монтажа, наладки и эксплуатации различных комплексов электротехнического оборудования, а так же проведение экспериментов по заданным методикам, обработка и анализ результатов.

В процессе изучения данной дисциплины студент осваивает следующие компетенции, заданные ФГОС ВПО по направлению подготовки 111000.62 «Нефтегазовое дело»:

Компетенции, формируемые на основании базовых учебных планов	
Код компетенции	Формулировка компетенции
ПК-2	Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
ПК-8	Способность эксплуатировать и обслуживать технологическое оборудование, используемое при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья
ПК-9	Способность оценивать риски и определять меры по обеспечению безопасности технологических процессов в нефтегазовом производстве

1.2 Задачи дисциплины

изучение основных положений теории и практики расчета однофазных и трехфазных электрических цепей, устройств, принципов работы, рациональной эксплуатации трансформаторов и электрических машин;

формирование умения выбирать и использовать электрооборудование, применяемое в современных приводах, выбирать типовые схемные решения систем электроснабжения различных комплексов технологического оборудования, оценивать риски и определять меры по обеспечению безопасности;

формирование навыков проектирования и расчета систем инженерного электротехнического оборудования.

1.3 Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- электрические цепи постоянного, однофазного и трехфазного синусоидального тока; законы электрических цепей;
- методы расчета электрических цепей и анализ происходящих в них процессов;
- устройство и принципы работы электрических машин и электрооборудования;
- основы методов проектирования и расчета систем электротехнического оборудования.

1.4 Место дисциплины в структуре профессиональной подготовки выпускников.

Дисциплина «Электротехника» относится к базовой части профессиональных дисциплин и является обязательной при освоении ООП по направлению 111000.62 «Нефтегазовое дело».

После изучения дисциплины обучающийся должен освоить части указанных в пункте 1.1 компетенций и демонстрировать следующие результаты:

знать:

основные законы электротехники;

методы расчета линейных электрических цепей и возможности их использования в практических приложениях;

возможности современных информационных технологий анализа электрических цепей;

назначение и принцип действия важнейших электротехнических устройств, используемых в профессиональной деятельности;

основные режимы работы электротехнических устройств, и необходимость их учета при проектировании различных узлов промышленного производственного оборудования;

основные методы выбора электротехнических устройств, при проектировании промышленного оборудования;

основные режимы работы электротехнических устройств с точки зрения оценивания рисков в производстве;

опасные факторы при работе с электротехническими устройствами;

методы расчета характеристик электротехнических устройств, при оценке безопасности технологических процессов в производстве;

уметь:

применять теоретические знания для решения практических задач электротехники;

применять методы физико-математического анализа и моделирования для исследования процессов в электрических цепях;

разрабатывать физические и математические модели электротехнических устройств на лабораторных стендах и на компьютере;

выбрать из стандартных методов расчета характеристик электротехнических устройств наиболее подходящий;

применять для решения прикладных задач эксплуатации и обслуживания технологического оборудования методы физического и математического моделирования и расчета с применением программных средств;

выделять наиболее опасные режимы работы электротехнических устройств;

учитывать риски при работе с электротехническими устройствами;

применять для расчета наиболее опасных режимов работы электротехнических устройств методов физического и математического моделирования и расчета с применением программных средств;

владеть:

навыками составления математических уравнений для исследования процессов в электрических цепях промышленного производства;

навыками самостоятельного проведения научно-технического эксперимента, обработки и анализа его результатов, в том числе с использованием прикладных программных средств;

навыками таких средств познания, как физическое и математическое моделирование при исследовании процессов электротехнических устройств;

навыками коллективной работы при проведении исследований и подготовки отчета (обзора) по результатам исследований;

навыками использования стандартных прикладных программных продуктов при проведении инженерных изысканий и обработке полученных результатов;

навыками организации безопасной работы при эксплуатации электротехнических устройств;

навыками соблюдения техники безопасности при работе с электротехническими устройствами.

В таблице 1.1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций, заявленных в пункте 1.1.

Таблица 1.1

Код	Наименование компетенции	Предшествующие	Группы последующих дисциплин
ИК-2	Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Математика Физика Информатика	Метрология, квалиметрия и стандартизация. Безопасность жизнедеятельности. Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства. Электропривод и электрооборудование
ИК-8	Способность эксплуатировать и обслуживать технологическое оборудование, используемое при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья	Математика Физика Информатика	Метрология, квалиметрия и стандартизация. Безопасность жизнедеятельности. Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства. Электропривод и электрооборудование

ПК-9	Способность оценивать риски и определять меры по обеспечению безопасности технологических процессов в нефтегазовом производстве	Математика Физика Информатика	Метрология, квалиметрия и стандартизация. Безопасность жизнедеятельности. Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства. Электропривод и электрооборудование
------	---	-------------------------------------	--

2 Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Учебная дисциплина обеспечивает формирование частей дисциплинарных компетенций ПК-2, ПК-8, ПК-9.

2.1 Дисциплинарная карта компетенции ПК-2

Код ПК-2	Формулировка компетенции Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
Код ПК-2 для БЗ.Б.05	Формулировка дисциплинарной части компетенции Способность использовать основные законы электротехники, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при эксплуатации электрооборудования, электрических машин и трансформаторов

Требования к компонентному составу компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
В результате освоения компетенции студент Знает: основные законы электротехники; методы расчета линейных электрических цепей и возможности их использования в практических приложениях; возможности современных информационных технологий анализа электрических цепей	Лекции. Самостоятельная работа по подготовке к коллоквиуму.	Тестовые вопросы текущего и промежуточного контроля. Вопросы к экзамену.
Умеет: применять теоретические знания для решения практических задач электротехники; применять методы физико-математического анализа и моделирования для исследования процессов в электрических цепях.	Самостоятельная работа студентов по подготовке отчетов к лабораторным занятиям.	Типовые задания к лабораторным занятиям

Владеет:

навыками составления математических уравнений для исследования процессов в электрических цепях промышленного производства; навыками самостоятельного проведения научно-технического эксперимента, обработки и анализа его результатов, в том числе с использованием прикладных программных средств.

Лабораторные занятия.
Самостоятельная работа по подготовке к лабораторным занятиям.

Типовые задания к лабораторным занятиям

2.2 Дисциплинарная карта компетенции ПК-8

Код
ПК-8

Формулировка компетенции

Способность эксплуатировать и обслуживать технологическое оборудование, используемое при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья

Код
ПК-8
для
Б3.Б.05

Формулировка дисциплинарной части компетенции

Способность эксплуатировать и обслуживать электротехническое оборудование

Требования к компонентному составу компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
В результате освоения компетенции студент Знает: назначение и принцип действия важнейших электротехнических устройств, используемых в профессиональной деятельности; основные режимы работы электротехнических устройств, и необходимость их учета при проектировании различных узлов оборудования, используемого при строительстве, ремонте, реконструкции нефтяных скважин, добычи нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции; основные методы выбора электротехнических устройств, при проектировании промышленного оборудования.	Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.	Тестовые вопросы текущего и промежуточного контроля. Вопросы к экзамену.
Умеет: самостоятельно разрабатывать физические и математические модели электротехнических устройств на лабораторных стендах и на компьютере; выбрать из стандартных методов расчета характеристик электротехнических устройств наиболее подходящий; применять для решения прикладных задач эксплуатации и обслуживания технологического оборудо-	Лабораторные занятия. Самостоятельная работа студентов по подготовке отчетов к лабораторным занятиям	Типовые задания к лабораторным занятиям

вания методы физического и математического моделирования и расчета с применением программных средств.

Владеет:

навыками таких средств познания, как физическое и математическое моделирование при исследовании процессов электротехнических устройств;
навыками коллективной работы при проведении исследований и подготовки отчета (обзора) по результатам исследований;
навыками использования стандартных прикладных программных продуктов при проведении инженерных изысканий и обработке полученных результатов.

Лабораторные занятия.
Самостоятельная работа студентов по подготовке отчетов к лабораторным занятиям

Типовые задания к лабораторным занятиям

2.3 Дисциплинарная карта компетенции ПК-9

Код
ПК-9

Формулировка унифицированной дисциплинарной компетенции:
Способность оценивать риски и определять меры по обеспечению безопасности технологических процессов в нефтегазовом производстве.

Код
ПК-9
для
БЗ.Б.05

Формулировка дисциплинарной части компетенции
Способность оценивать риски и определять меры по обеспечению безопасности технологических процессов при эксплуатации электротехнического оборудования.

Требования к компонентному составу компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
В результате освоения компетенции студент Знает: основные режимы работы электротехнических устройств с точки зрения оценивания рисков; опасные факторы при работе с электротехническими устройствами; методы расчёта характеристик электротехнических устройств, при оценке безопасности технологических процессов в нефтегазовом производстве	Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.	Тестовые вопросы текущего и промежуточного контроля. Вопросы к экзамену.

Умеет:

выделять наиболее опасные режимы работы электротехнических устройств;
 учитывать риски при работе с электротехническими устройствами;
 применять для расчета наиболее опасных режимов работы электротехнических устройств методов физического и математического моделирования и расчета с применением программных средств.

Лабораторные занятия.
 Самостоятельная работа студентов по подготовке отчетов к лабораторным занятиям

Типовые задания к лабораторным занятиям

Владеет:

основами организации безопасной работы при эксплуатации электротехнических устройств;
 навыками соблюдения техники безопасности при работе с электротехническими устройствами.

Лабораторные занятия.
 Самостоятельная работа студентов по подготовке отчетов к лабораторным занятиям.

Типовые задания к лабораторным занятиям

3 Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Таблица 3.1. Объем и виды учебной работы

№ п.п.	Виды учебной работы	Трудоемкость
1	Аудиторная работа / в том числе в интерактивной форме	41/10
	Лекции (Л) / в том числе в интерактивной форме	18/10
	Лабораторные работы (ЛР)	23
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	4
3	Самостоятельная работа студентов (СРС)	63
	Изучение теоретического материала (ИТМ)	30
	Подготовка к лабораторным занятиям (ПЛЗ)	14
	Оформление отчетов по лабораторным занятиям (ПОЛ)	15
	Подготовка к тестированию и коллоквиумам	4
4	Итоговая аттестация по дисциплине: экзамен	36
5	Трудоёмкость дисциплины:	144
	в часах (ч)	4
	в зачётных единицах (ЗЕ)	

4 Содержание учебной дисциплины

4.1 Модульный тематический план

Таблица 4.1. Тематический план по модулям учебной дисциплины

Номер учеб- ного мо- дуля	Номер раздела дисци- плины	Номер темы дисцип- лины	Количество часов (очная форма обучения)						Тру- доём- ность, ч / ЗЕ	
			аудиторная работа				КСР	итого- вая атте- стация		само- стоя- тельная работа
			всего	Л	ПЗ	ЛР				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	1	1	6	2		4			8	14
		2	9	4		5			12	21
		3	8	4		4	2		15	23
		Итого по модулю:	23	10		13	2		35	60
2	2	4	8	4		4			10	18
		5	10	4		6	2		18	28
		Итого по модулю:	18	8		10	2		28	48
Итоговая аттестация: экз.								36		36
Всего:			41	18		23	4	36	63	144/4

4.2 Содержание разделов и тем учебной дисциплины

Модуль 1. Электрические цепи

Раздел 1. Электрические цепи

Л–10 час, ЛР–13 час, СРС–35 час, КСР–2 час.

Тема 1. Цепи постоянного тока

Основные понятия и определения, элементы цепей, классификация электрических цепей, режимы работы электрических цепей, основные законы электротехники. Цепи постоянного тока, способы соединения, преобразование цепей. Расчет цепей методами: эквивалентного сопротивления, использования законов Кирхгофа. Мощность в цепях постоянного тока, баланс мощностей. Использование современных информационных технологий в расчетах.

Тема 2. Цепи однофазного синусоидального тока

Получение синусоидального тока, основные сведения. Основные параметры синусоидальной функции. Действующее значение переменного тока. Изображение синусоидальной функции векторами. Цепи с идеальными элементами: резистором R, индуктивностью L, емкостью C, векторные диаграммы. Последовательный контур с элементами R, L, C, метод векторных диаграмм. Параллельный контур с элементами R, L, C, графоаналитический метод расчета. Явление резонанса в электрической цепи. Мощность в цепях синусоидального тока, баланс мощностей. Коэффициент мощности.

Тема 3. Трехфазные цепи

Понятие трехфазные цепи, получение трехфазной симметричной системы ЭДС в промышленности, соединения ЭДС и нагрузок звездой и треугольником. Фазное и линейное напряжения. Симметричная и несимметричная нагрузка. Расчет трехфазных цепей при соединении нагрузки звездой. Расчет трехфазных цепей при соединении нагрузки треугольником. Векторные диаграммы. Мощность в трёхфазных цепях.

Модуль 2. Трансформаторы и электрические машины

Раздел 2. Трансформаторы и электрические машины

Л – 8 час, ЛР – 10 час, СРС – 28 час.

Тема 4. Трансформаторы

Трансформаторы. назначение и область применения. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Режимы работы. Уравнения электрического равновесия трансформатора. Магнитный поток в трансформаторе. Векторная диаграмма трансформатора. Устройство и область применения трехфазных трансформаторов.

Тема 5. Электрические машины

Асинхронные трёхфазные двигатели. назначение, устройство и принцип действия. Коэффициент полезного действия асинхронного двигателя. Скольжение и режимы работы. Механическая характеристика. Регулирование частоты вращения. Пуск асинхронного двигателя. Электрические машины постоянного тока, устройство и классификация. Назначение щеточно-коллекторного узла. Работа машины в режиме генератора и двигателя. Регулирование частоты вращения. Пуск двигателя постоянного тока Синхронная машина устройство и принцип действия. Использование современных информационных технологий в расчетах.

4.3 Перечень тем практических занятий

Не предусмотрены

4.4 Перечень тем лабораторных работ

Таблица 4.2. Темы лабораторных работ

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы лабораторной работы
1	2	3
1	1	1. Смешанное соединение элементов в цепи постоянного тока
	2	2. Электрическая цепь переменного тока с последовательным соединением элементов 3. Повышение коэффициента мощности
	3	4. Исследование трехфазной цепи при соединении потребителей по схеме «звезда»
2	4	5. Исследование однофазного двухобмоточного трансформатора
	5	6. Исследование генератора постоянного тока независимого и параллельного возбуждения 7. Исследование асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором

4.5 Виды самостоятельной работы

студентов

Таблица 4.3. Виды самостоятельной работы студентов (СРС)

Номер темы дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов	Трудоёмкость, часов
1	2	3
1	Изучение теоретического материала (ИТМ)	4
	Подготовка к лабораторным занятиям (ПЛЗ)	2
	Подготовка отчетов по лабораторным занятиям (ПОЛ)	2
2	Изучение теоретического материала (ИТМ)	6
	Подготовка к лабораторным занятиям (ПЛЗ)	3
	Подготовка отчетов по лабораторным занятиям (ПОЛ)	3
3	Изучение теоретического материала (ИТМ)	7
	Подготовка к лабораторным занятиям (ПЛЗ)	3
	Подготовка отчетов по лабораторным занятиям (ПОЛ)	3
	Подготовка к тестированию (ПТ)	2
4	Изучение теоретического материала (ИТМ)	5
	Подготовка к лабораторным занятиям (ПЛЗ)	2
	Подготовка отчетов по лабораторным занятиям (ПОЛ)	3
5	Изучение теоретического материала (ИТМ)	8
	Подготовка к лабораторным занятиям (ПЛЗ)	4
	Подготовка отчетов по лабораторным занятиям (ПОЛ)	4
	Подготовка к тестированию (ПТ)	2
Итого:		63/1,75
в ч / в ЗЕ		

4.5.1 Изучение теоретического материала

Тема 1. Мощность в цепях постоянного тока, баланс мощностей.

Тема 2. Мощность в цепях синусоидального тока, баланс мощностей. Коэффициент мощности.

Тема 3. Мощность в трёхфазных цепях.

Тема 4. Устройство и область применения трехфазных трансформаторов.

Тема 5. Пуск двигателя постоянного тока.

Тема 5. Синхронная машина устройство и принцип действия.

4.5.2 Курсовой проект (курсовая работа)

Не предусмотрен

4.5.3. Реферат

Не предусмотрен

4.5.4. Расчетно-графические работы

Не предусмотрены

4.5.5. Индивидуальное задание

Не предусмотрено

4.5.6. Подготовка к тестированию

Модуль 1. Электрические цепи.

Модуль 2. Трансформаторы и электрические машины.

5 Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Виды образовательных технологий, используемые для формирования компетенций.

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области; формируются группы (команды); каждое практическое занятие проводится по своему алгоритму. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем; отработка командных навыков взаимодействия; закрепление основ теоретических знаний с позиций системного представления бизнеса; развитие творческих навыков по управлению инновациями через разработку и реализацию проектов.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором учащиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности учащихся на достижение целей занятия.

6 Управление и контроль освоения компетенций

6.1 Текущий контроль освоения заданных дисциплинарных компетенций

Текущий контроль освоения дисциплинарных компетенций проводится в следующих формах:

- тестирование для анализа усвоения материала предыдущей лекции;
- оценка работы студента на лекционных и лабораторных занятиях в рамках рейтинговой системы.

6.2 Рубежный и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных компетенций

Промежуточный контроль освоения дисциплинарных компетенций проводится в следующих формах:

- бланковое тестирование (модули 1-2).
- защита лабораторных работ (модули 1-2);

Фонд оценочных средств, включающий типовые задания к лабораторным работам, тесты и методы оценки, критерии оценивания, перечень контрольных точек и таблица планирования результатов обучения, позволяющие оценить ход освоения данной дисциплины в течение семестра, входит в состав УМКД на правах отдельного документа. Вопросы к экзамену.

6.3 Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных компетенций

Зачет- не предусмотрен.

Экзамен

Условием допуска до экзамена является выполнение и сдача всех планируемых лабораторных работ по курсу.

Экзамен проводится по всем разделам программы в устной форме по билетам. Перечень вопросов выдается студентам заранее. Студенту могут быть заданы небольшие примеры по расчету простейших электрических цепей. Структура билета: 2 теоретических вопроса.

6.4 Виды текущего, рубежного и итогового контроля освоения элементов и частей компетенций

Таблица 6.1. Виды контроля освоения элементов и частей компетенций

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВ)	Вид контроля					
	ТТ	РТ	КР	ГР (КР)	Трен. (ЛР)	Экзамен
В результате освоения дисциплины студент						
Знает:						
- основные законы электротехники, границы их применимости, возможности использования в практических приложениях;	+	+				+
- процессы в однофазных и трехфазных цепях и системах;	+	+				+
- основные режимные параметры электрических цепей и электротехнических устройств, их определение, способы и единицы их измерения;	+	+				+
- назначение и принцип действия основных видов электротехнических устройств на объектах профессиональной деятельности;	+	+				+
- стандартные методы расчета простых электрических цепей, соответствующих элементам профессиональной деятельности;	+	+				+
Умеет:						
- самостоятельно применять теоретические знания для решения практических и научных задач электротехники;					+	
- применять в работе основную и дополнительную литературу, последние научные достижения;					+	
- разрабатывать физические и математиче-					+	

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1 Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

Б3.Б.05 Электротехника	Профессиональный цикл <i>(цикл дисциплины)</i>												
	<table style="display: inline-table; margin-right: 20px;"> <tr><td style="border: 1px solid black; text-align: center;">☒</td><td>обязательная</td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black; text-align: center;">☐</td><td>по выбору студента</td></tr> </table> <table style="display: inline-table;"> <tr><td style="border: 1px solid black; text-align: center;">☒</td><td>базовая часть цикла</td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black; text-align: center;">☐</td><td>вариативная часть цикла</td></tr> </table>	☒	обязательная	☐	по выбору студента	☒	базовая часть цикла	☐	вариативная часть цикла				
☒	обязательная												
☐	по выбору студента												
☒	базовая часть цикла												
☐	вариативная часть цикла												
131000.62	Направление «Нефтегазовое дело» Профили: Бурение нефтяных и газовых скважин Сооружение и ремонт объектов систем трубопроводного транспорта Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти												
<i>(код направления)</i>	<i>(полное название направления подготовки)</i>												
ИД/БНГС, ГПП, РПМ	Уровень подготовки: <table style="display: inline-table; margin-right: 20px;"> <tr><td style="border: 1px solid black; text-align: center;">☐</td><td>специалист</td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black; text-align: center;">☒</td><td>бакалавр</td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black; text-align: center;">☐</td><td>магистр</td></tr> </table> Форма обучения: <table style="display: inline-table;"> <tr><td style="border: 1px solid black; text-align: center;">☒</td><td>очная</td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black; text-align: center;">☐</td><td>заочная</td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black; text-align: center;">☐</td><td>очно-заочная</td></tr> </table>	☐	специалист	☒	бакалавр	☐	магистр	☒	очная	☐	заочная	☐	очно-заочная
☐	специалист												
☒	бакалавр												
☐	магистр												
☒	очная												
☐	заочная												
☐	очно-заочная												
<i>(квалификация направления специальности)</i>													
2011 <i>(год утверждения учебного плана ООП)</i>	Семестр 4 Количество групп 4 Количество студентов 80												
Кавалеров Б.В. <i>(фамилия, инициалы преподавателя)</i>	зав. каф. <i>(должность)</i>												
Электротехнический <i>(факультет)</i> Электротехники и электромеханики <i>(кафедра)</i>	2-198-057 <i>(контактная информация)</i>												

СПИСОК ИЗДАНИЙ

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3
1 Основная литература		
1	Касаткин А.С., Немцов М.В. Электротехника.- М.: Высш. шк., 2008.-560с.	61
2	Борисов Ю.М. и др. Электротехника.-Минск: Высш. шк., 2007- 543с.	445
3	Борисов Ю.М. и др. Электротехника. Минск : Высш. шк., 2008 .— 543 с.	15
4		
2 Дополнительная литература		
2.1 Учебные и научные издания		
1	Иваницкий В.А., Тюленёв М.Е. Электротехника и электроника.- Пермь:	118+ЭБ

Изд-во ПНИПУ. 2012-228с.	
2	
3	
1	
2.2 Периодические издания Научно-технический журнал «Вестник ПНИПУ. Электротехника, информационные технологии, системы управления».	
2.3 Нормативно-справочная литература	
2.5 Официальные издания	
2.6 Электронные и информационно-образовательные ресурсы, электронно-библиотечные системы http://elib.pstu.ru/	
1	

Основные данные об обеспеченности на 06.2015
(дата составления рабочей программы)

Основная литература	☒ обеспечена	☐ не обеспечена
---------------------	--	--

Дополнительная литература	☒ обеспечена	☐ не обеспечена
---------------------------	--	--

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки



Н.В. Тюрикова

Текущие данные об обеспеченности на _____
(дата контроля литературы)

Основная литература	☐	обеспечена	☐	не обеспечена
---------------------	--------------------------	------------	--------------------------	---------------

Дополнительная литература ☐ обеспечена ☐ не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки

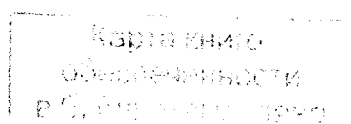
Н.В. Тюрикова

8.2 Компьютерные обучающие и контролирующие программы

Не используются.

8.3 Аудио- и видео-пособия

Не предусмотрены.



9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

9.1 Специализированные лаборатории и классы

Таблица 9.1 Специализированные лаборатории и классы

№ п/п	Помещения			Площадь, м ²	Кол-тво посадоч- ных мест
	Название	Принадле- жность (кафедра)	Номер аудитории		
1	Лаборатория электрических цепей и электрических машин	ЭТиЭМ	355, гл.к.	84	30
2	Компьютерный класс	ЭТиЭМ	350, гл.к.	50	25

Для проведения лекций используются оснащенные проекционной и аудио-аппаратурой, а также экранами мультимедийные аудитории корпуса 1, в том числе аудитории: 350, 347, 353 корпуса №1.

9.2 Основное учебное оборудование

Таблица 9.2 Учебное оборудование

№ п/п	Наименование стенда для проведения лабораторной работы	Кол-во, ед.	Форма приобре- тения / владения	Номер аудитории
1	2	3	4	5
1	Стенд «Электрические цепи»	5	оперативное управление	355
2	Стенд «Электрические машины и электро-привод»	5	оперативное управление	355
3	Персональные компьютеры	14	оперативное управление	350
4				
5				

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1		
2		
3		
4		



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

Электротехнический факультет

(наименование факультета)

Электротехника и электромеханика

(наименование кафедры, ведущей дисциплину)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
Электротехника и электромеханика
д-р техн. наук, доц.

Б.В.Кавалеров
Протокол заседания кафедры № 10
«22» декабря 2016 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

«Электротехника»

(наименование дисциплины по учебному плану)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программа бакалавриата

Направление 21.03.01 «Нефтегазовое дело»

(код и наименование)

Бурение нефтяных и газовых скважин
Сооружение и ремонт объектов систем
трубопроводного транспорта
Эксплуатация и обслуживание объектов
добычи нефти

Профили программы бакалавриата

(наименование профиля/маг. программы/специализации)

Квалификация выпускника:

бакалавр

(бакалавр / магистр / специалист)

Выпускающая кафедра:

Нефтегазовые технологии

(наименование кафедры)

Форма обучения:

очная

Курс: 2.

Семестр: 4

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану:

4 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану:

144 ч

Виды контроля:

Экзамен: - 4

Диф.зачёт: - нет

Курсовой проект: - нет

Курсовая работа: - нет

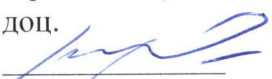
Пермь 2016

разработан на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «12» марта 2015 г. номер приказа «226» по направлению подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело»;

- компетентностной модели выпускника ООП по направлению подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело», профилю «Бурение нефтяных и газовых скважин», «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти», «Сооружение и ремонт объектов систем трубопроводного транспорта», утверждённой «24» июня 2013 г. (с изменениями в связи с переходом на ФГОС ВО);

- базового учебного плана очной формы обучения по направлению подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело», профилю «Бурение нефтяных и газовых скважин», «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти», «Сооружение и ремонт объектов систем трубопроводного транспорта», утверждённого «28» апреля 2016 г.;

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1	содержание стр. 1 изложить в редакции, приведенной на стр. 1а. содержание стр. 2 (абзацы 1-4) изложить в редакции, приведенной на стр. 2а. в разделе 1.1. во втором абзаце код направления подготовки «111000.62» поменять на «21.03.01». в разделе 1.1. поменять коды компетенций вместо «ПК-2, ПК-8, ПК-9» поставить соответственно «ОПК-2, ПК-3, ПК-4». наименование раздела 1.4 «Место учебной дисциплины в структуре профессиональной подготовки выпускников» изложить в следующей редакции: «Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы». в разделе 1.4. в первом абзаце код направления подготовки «111000.62» поменять на «21.03.01». в таблице 1.1 поменять коды компетенций: вместо «ПК-2, ПК-8, ПК-9» поставить соответственно «ОПК-2, ПК-3, ПК-4». наименование раздела 2 «Требования к результатам освоения учебной дисциплины» изложить в следующей редакции: «Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы». в разделе 2, первый абзац, поменять коды компетенций: вместо «ПК-2, ПК-8, ПК-9» поставить соответственно «ОПК-2, ПК-3, ПК-4». в разделе 2.1. поменять код компетенции: вместо «ПК-2» поставить соответственно «ОПК-2», поменять индекс дисциплины: вместо «Б3.Б.05» поставить «Б1.Б.15». в разделе 2.2. поменять код компетенции: вместо «ПК-8» поставить соответственно «ПК-3», поменять индекс дисциплины: вместо «Б3.Б.05» поставить «Б1.Б.15». в разделе 2.3. поменять код компетенции: вместо «ПК-9» поставить соответственно «ПК-4», поменять индекс дисциплины: вместо «Б3.Б.05» поставить «Б1.Б.15». раздел 3 «Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы» дополнить новым абзацем следующего содержания: «Объем дисциплины в зачетных единицах составляет 4 ЗЕ. Количество часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся указано в таблице 3.1.».	Протокол заседания кафедры № 10 «22» декабря 2016 г. Зав.кафедрой Электротехника и электромеханика д-р техн. наук, доц.  Б.В.Кавалеров

в табл.3.1.: а) строку п.1 «Аудиторная работа» дополнить словами «(контактная работа)»; б) строку п.4 «Итоговая аттестация по дисциплине» изложить в следующей редакции: «Итоговый контроль (промежуточная аттестация обучающихся) по дисциплине:».	
в табл.4.1.: а) в строке п.1 «Количество часов (очная форма обучения)» дополнить словами «и виды занятий»; б) в столбце 9 заменить слово «аттестация» на «контроль»; в) в строке 4 заменить слово «Итоговая» на «Промежуточная».	
п. 4.5 «Виды самостоятельной работы студентов» считать п.5 с наименованием «Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины»	
После п.5 дополнить словами: «При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации: 1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически. 2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела. 3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу. 4. Изучение дисциплины осуществляется в течение одного семестра, график изучения дисциплины приводится п.7. 5. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.»	
табл.4.3 «Виды самостоятельной работы студентов» считать табл.5.1	
п.4.5.1 «Изучение теоретического материала» считать п.5.2; п.4.5.2 «Курсовой проект (курсовая работа)» считать п.5.3; п.4.5.3 «Реферат» считать п.5.4; п.4.5.4 «Расчётно-графические работы» считать п.5.5; п.5 «Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций» считать п.5.6;	
наименование раздела 6 «Управление и контроль освоения компетенций» изложить в следующей редакции: «Фонд оценочных средств дисциплины».	
последний абзац п.6.3 дополнить словами «входят в состав РПД в виде приложения».	
наименование раздела 8 «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» изложить в следующей редакции: «Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине».	
заменить в тексте раздела 8.: - слова «Профессиональный цикл» на «Блок 1. Дисциплины (модули)»;	

	- код направления «111000.62» поменять на «21.03.01»; - поменять индекс дисциплины: вместо «Б3.Б.05» поставить «Б1.Б.15».	
	изменить название раздела «Список изданий» на «8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины».	
	наименование п.2.5 «Электронные информационно-образовательные ресурсы» изменить на (или внести в таблицу пункт 2.5 с наименованием) «Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины».	
	дополнить п.2.5 таблицы строками: Электронная библиотека Научной библиотеки Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс : полнотекстовая база данных электрон. документов изданных в Изд-ве ПНИПУ]. – Электрон. дан. (1 912 записей). – Пермь, 2014- . – Режим доступа: http://elib.pstu.ru/. – Загл. с экрана. Лань [Электронный ресурс : электрон.-библ. система : полнотекстовая база данных электрон. документов по гуманитар., естеств., и техн. наукам] / Изд-во «Лань». – Санкт-Петербург : Лань, 2010- . – Режим доступа: http://e.lanbook.com/. – Загл. с экрана. Консультант Плюс [Электронный ресурс : справочная правовая система : документы и комментарии : универсал. информ. ресурс]. – Версия Проф, сетевая. – Москва, 1992– . – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, свободный.	
	раздел 8.2 «Компьютерные обучающие и контролирующие программы» считать раздел 8.3 и наименование изложить в следующей редакции: «Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине».	
	после раздела 8.3 «Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине» включить подраздел 8.3.1 «Перечень программного обеспечения, в том числе компьютерные обучающие и контролирующие программы»	
	наименование раздела 9 изложить в следующей редакции: «Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине».	
2		



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

Электротехнический факультет
Кафедра «Конструирование и технологии в электротехнике»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
д-р техн. наук, проф.

Н. В. Лобов

2016 г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ
«Электротехника и электроника»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программа бакалавриата – академическая

Направление подготовки:

12.03.03 «Фотоника и оптоинформатика»

Направленность (профиль) программы бакалавриата:

Волоконная оптика

Квалификация выпускника:

бакалавр

Выпускающая кафедра:

Общая физика

Форма обучения:

очная

Курс: 2

Семестр: 3,4

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану:

6 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану:

216 ч

Виды контроля:

Экзамен: 4 сем.

Зачёт: 3 сем.

Курсовой проект: -

Курсовая работа: -

Пермь
2016

Учебно-методический комплекс дисциплины «Электротехника и электроника» разработана на основании:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного Министерством образования и науки РФ «07» октября 2015 г., номер приказа 39200 по направлению 12.03.03 «Фотоника и оптоинформатика» (уровень бакалавриата)
- компетентностной модели выпускника по направлению 12.03.03 «Фотоника и оптоинформатика», профилю 12.03.03 «Волоконная оптика», утверждённой «_»_____201 г;
- базового учебного плана очной формы подготовки бакалавров по направлению 12.03.03 «Фотоника и оптоинформатика», профилю 12.03.03. «Волоконная оптика», утверждённого 28 апреля 2016 года.

Рабочая программа согласована:

с рабочими программами ранее изученных дисциплин: «Химия», «Специальные разделы математики», «Механика сплошных сред», «Математика», «Физика».

Разработчик доцент

 Л.Г. Бабушкина

Рецензент канд. техн. наук

 А.В. Казаков

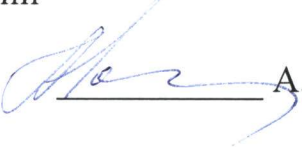
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Конструирование и технологии в электротехнике» «08» сентября 2016 г., протокол № 1 .

Заведующий кафедрой,
ведущей дисциплину,
д-р. техн. наук, проф.

 Н.М. Труфанова

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией Электротехнического факультета «05» 12 2016 г., протокол № 11.

Председатель учебно-методической комиссии
электротехнического факультета,
канд. техн. наук, проф.

 А.Л. Гольдштейн

СОГЛАСОВАНО

И.о.Заведующего выпускающей кафедры
«Общая физика»,
канд. техн. наук, доц.
Начальник управления образовательных
программ, канд. техн. наук, доц.

 Г.Н. Вотинов
 Д.С. Репецкий

1. Общие положения

1.1. Цель учебной дисциплины «Электротехника и электроника» – освоение дисциплинарных компетенций по изучению основных понятий и законов линейных электрических цепей с источниками постоянных, синусоидальных и несинусоидальных воздействий, формирование навыков экспериментального исследования электрических и электронных схем, ознакомление с современными полупроводниковыми приборами и устройствами.

В процессе изучения дисциплины студент осваивает части следующих компетенций:

– способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики (ОПК-1).

1.2. Задачи изучения дисциплины

формирование знаний

– изучение основных понятий, явлений и законов электротехники и электроники, методов и приемов электронного моделирования электрических и электронных схем;

формирование умений

– использовать методы расчета и анализа линейных электрических цепей при различных входных воздействиях, электронных схем, измерения электрических параметров, экспериментального исследования электрических и электронных схем;

формирование навыков

– расчета электрических и электронных схем с применением современных вычислительных средств, работы с электротехническими устройствами, обработки экспериментальных данных.

1.3. Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- основные законы электротехники;
- электрические цепи постоянного тока, однофазные и трехфазные цепи переменного тока;
- полупроводниковые приборы и устройства промышленной электроники;
- методы расчета и анализа электрических цепей.

1.4. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Электротехника и электроника» относится к базовой части Блок 1 «дисциплины» и является обязательной при освоении ОПОП по направлению 12.03.03 «Фотоника и оптоинформатика».

В таблице 1.1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций, заявленных в пункте 1.1.

Таблица 1.1 - Дисциплины, направленные на формирование компетенций

Код	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
Общепрофессиональные компетенции			
ОПК-1	Способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	Химия Спец.разделы математики Механика сплошных сред Математика Физика	Физика твердого тела Дифракционная оптика Спектроскопия и рефрактометрия оптических материалов Экология Теплофизика

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

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенции ОПК-1.

2.1. Дисциплинарная карта компетенции ОПК-1

Код ОПК-1	Формулировка компетенции Способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики
Код ОПК-1 Б1.Б.12	Формулировка дисциплинарной части компетенции Способность использовать основные законы электротехники в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования однофазных и многофазных электрических цепей с источниками постоянных и гармонических воздействий в установившихся и переходных режимах.

Требования к компонентному составу компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
знать: – основные понятия, термины и определения теории электрических цепей; – математические и физические модели элементов электрической цепи (источников и потребителей); – топологию электрической цепи; – законы Ома, Кирхгофа, уравнения баланса мощности; – основные характеристики гармонического сигнала; – методы расчета и анализа линейных электрических цепей с источниками постоянных и гармонических воздействий в однофазных цепях в установившихся режимах (метод уравнений Кирхгофа, контурных токов, узловых потенциалов, эквивалентного генератора, наложения; символический метод); – условия возникновения резонанса, основные характеристики резонансного режима; – методы расчета и анализа трехфазных электрических цепей с различными схемами соединения фаз нагрузки; – классический и операторный методы расчета	<i>Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.</i>	<i>Тестовые вопросы для текущего и рубежного контроля.</i>

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
линейных электрических цепей в однофазных цепях в переходных режимах; – основные электроизмерительные приборы; – типовые элементы электроники, микроэлектроники, нанoeлектроники, основы цифровой электроники и микропроцессорной техники; – основные компоненты элементной базы современных электронных приборов;		
уметь: – определять топологические параметры электрической цепи (ветвь, узел, контур); – проводить эквивалентные преобразования активных и пассивных электрических цепей; – рассчитывать электрические цепи с использованием закона Ома; – применять законы Кирхгофа для расчета электрических цепей; – применять методы контурных токов, узловых потенциалов, эквивалентного генератора, наложения для теоретического и экспериментального исследования электрической цепи; – рассчитывать мощности источников и потребителей энергии; – рассчитывать параметры цепи с источниками гармонических воздействий; – определять действующее значение гармонического сигнала; – определять ток, напряжение, угол сдвига фаз, активную, реактивную, полную мощности; – рассчитывать электрические цепи с источниками гармонических воздействий во временной области и с использованием символического метода; – рассчитывать электрические цепи в режиме резонанса напряжений и тока; – определять линейные и фазные токи и напряжения, мощность, строить векторные диаграммы трехфазных электрических цепей в симметричном и несимметричном режимах; – рассчитывать переходные процессы в электрических цепях первого и второго порядков; – проводить исследования электрических схем моделированием с применением современных программных средств; – рассчитывать характеристики диодов, стабилитронов, биполярных транзисторов и триггеров.	<i>Лабораторные работы.</i> <i>Самостоятельная работа студентов (подготовка к лекциям, лабораторным работам)</i>	<i>Практические задания к контрольным работам.</i> <i>Отчёт по ЛР, индивидуальные задания, расчётно-графические работы</i>
владеть: – навыками расчета и анализа однофазных це-	<i>Лабораторные работы.</i>	<i>Отчёт.</i> <i>Вопросы к зачёту /</i>

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
пей с источниками постоянных и гармонических воздействий в установившихся и переходных режимах; – навыками расчета трехфазных электрических цепей; – навыками работы с основными электроизмерительными приборами; – навыками обработки экспериментальных данных; – навыками расчета характеристик диодов, стабилитронов, биполярных транзисторов и триггеров.	<i>СРС</i> <i>(подготовка к отчетов по лабораторным работам, расчетно-графическая работа).</i>	<i>экзамену.</i>

3. Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Объем дисциплины в зачетных единицах составляет 6 ЗЕ. Количество часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся указано в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Объем и виды учебной работы

№ п.п.	Виды учебной работы	Трудоёмкость, ч		
		по семестрам		всего
1	2	3	4	5
1	Аудиторная (контактная) работа	90	90	180
1	- в том числе в интерактивной форме	9	9	18
	- лекции (Л)	16	16	32
	- в том числе в интерактивной форме	9	9	18
	- лабораторные работы (ЛР)	36	18	54
	- практические занятия (ПЗ)	-	-	-
	- в том числе в интерактивной форме	-	-	-
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	4
3	Самостоятельная работа студентов (СРС)	36	54	90
	- изучение теоретического материала	13	32	45
	- расчётно-графические работы	12	0	12
	- курсовой проект	-	-	-
	- курсовая работа	-	-	-
	- реферат	-	-	-
	- подготовка отчетов по лабораторным работам (практическим занятиям)	11	22	33
	- подготовка к аудиторным занятиям (лекциям, практическим, лабораторным)	-	-	-
	- индивидуальные задания	-	-	-
	- другие виды самостоятельной работы	-	-	-
4	Итоговый контроль (промежуточная аттестация обучающихся) по дисциплине: <i>зачёт / экзамен</i>	0	36	36
5	Трудоёмкость дисциплины, всего:			
	в часах (ч)	90	126	216
	в зачётных единицах (ЗЕ)	2,5	3,5	6

4. Содержание учебной дисциплины

4.1. Модульный тематический план

Таблица 4.1 – Тематический план по модулям учебной дисциплины

Но- мер учеб- ного мо- дуля	Номер раз- дела дисци- пли- ны	Номер темы дисци- плины	Количество часов и виды занятий (очная форма обучения)							Трудо- ём- кость, ч / ЗЕ
			аудиторная работа				КСР	самостоя- тельная работа	итого- вый кон- троль	
			всего	Л	ПЗ	ЛР				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	1		3-й семестр							
		1	2	2	0	0		6		8
		2	6	2	0	4	1	6		13
	Итого по модулю		8	4	0	4	1	12		21/0.58
2	2	3	10	2	0	8		6		16
		4	16	4	0	12	1	6		23
	Итого по модулю		26	6	0	20	1	12		39/1.08
3	3	5	10	2	0	8		4		14
		6	6	2	0	4		4		10
		7	2	2	0	0		4		6
	Итого по моду- лю:		18	6		12		12		30/0.83
Промежуточная аттеста- ция:			зачет					0		0
Всего в 3-м семестре:			52	16	0	36	2	36	90	90/2,5
4	4		4-й семестр							
		8	6	2	0	4		9		15
		9	2	2	0	0	1	9		12
	Итого по модулю		8	4	0	4	1	18		27/0,75
5	5	10	4	2	0	2		4		8
		11	8	2	0	6		4		12
		12	2	2	0	0		6		8
		13	4	2	0	2	1	4		9
	Итого по модулю		18	8	0	10	1	18		37/1,03
6	6	14	8	4	0	4		18		26
	Итого по моду- лю:		8	4	0	4		18		26/0,72
Промежуточная аттеста- ция:			экзамен						36	36 / 1
Всего в 4-м семестре:			34	16	0	18	2	54	36	126/3,5
Всего по дисциплине			86	32	0	54	4	90	36	216 / 6

4.2 Содержание разделов и тем учебной дисциплины

Модуль 1

Линейные электрические цепи с источниками постоянных воздействий

Раздел 1. Теория линейных электрических цепей с источниками постоянных воздействий

Л – 4 час. ЛР – 4 час. СРС – 12 час. КСР – 1 час.

Введение.

Цели, предмет и задачи дисциплины «Электротехника и электроника»; ее место в подготовке бакалавра-инженера, содержание дисциплины. Библиографический список. Основные понятия, термины и определения.

Тема 1. Линейные электрические цепи с источниками постоянных воздействий.

Понятие электрической цепи, напряжения и тока. Элементы цепей постоянного тока. Источники напряжения и тока. Потребители. Эквивалентные преобразования пассивных электрических цепей. Законы Ома и Кирхгофа. Обобщенный закон Ома. Баланс мощностей. Топология электрической цепи.

Тема 2. Методы анализа цепей с источниками постоянных воздействий.

Расчет одноконтурных электрических цепей, разветвленных электрических цепей с одним источником. Методы расчета разветвленных электрических цепей с несколькими источниками. Метод уравнений Кирхгофа. Метод контурных токов. Метод узловых потенциалов, метод двух узлов. Метод наложения. Активный и пассивный двухполюсник. Теорема об активном двухполюснике. Метод эквивалентного генератора.

Модуль 2

Линейные электрические цепи с источниками гармонических и негармонических воздействий

Раздел 2. Теория линейных электрических цепей с источниками гармонических и негармонических воздействий

Л – 6 час. ЛР – 20 час. СРС – 12 час. КСР – 1 час.

Тема 3. Линейные электрические цепи с источниками гармонических воздействий

Основные характеристики гармонического сигнала. Гармонические токи, напряжения и ЭДС. Действующее значение гармонического тока, напряжения и ЭДС. Мгновенная мощность. Двухполюсные элементы цепей переменного тока. Расчет простых цепей с источниками гармонических воздействий во временной области.

Тема 4. Символический метод расчета линейных электрических цепей с источниками гармонических и негармонических воздействий

Способы представления гармонически изменяющихся величин. Теоремы символического метода. Законы Ома и Кирхгофа в символической форме. Векторные диаграммы напряжений и токов, топографические диаграммы напряжений. Расчетные методы в символической форме. Энергетические процессы. Активная, реактивная, полная и комплексные мощности. Баланс мощностей. Резонанс напряжений и токов. Свойства и методы расчета электрических цепей с источниками негармонических воздействий. Мощность в негармонических цепях.

Модуль 3.

Резонансы. Индуктивно связанные цепи. Трехфазные цепи.

Раздел 3. Резонансы. Индуктивно связанные цепи. Трехфазные цепи.

ЛК- 6 час. ЛР- 12 час. СРС- 12 час.

Тема 5. Резонансные явления. Резонанс напряжений: условие возникновения, волновое сопротивление, добротность контура, энергетические соотношения, частотные характеристики. Резонанс токов: условие возникновения, токи, напряжение в параллельном контуре, энергетические соотношения, частотные характеристики контура.

Тема 6. Трехфазные электрические цепи. Трехфазный генератор. Линейные и фазные токи и напряжения, связь между ними при различных способах соединения нагрузки. Расчет симметричных трехфазных цепей. Расчет несимметричных трехфазных цепей по заданным линейным (фазным) напряжениям генератора и при соединении нагрузки треугольником (звездой). Условия возникновения и практическое использование вращающегося магнитного поля.

Тема 7. Линейные электрические цепи с источниками негармонических периодических воздействий. Расчет электрических цепей с источниками периодических негармонических воздействий. Действующие значения несинусоидальных периодических ЭДС, напряжений токов. Мощности в цепи несинусоидального тока. Коэффициент мощности.

Модуль 4.

Переходные процессы в линейных электрических цепях

Раздел 4. Методы расчета переходных процессов в линейных электрических цепях

ЛК- 4 час. ЛР- 4 час. СРС- 18 час. КСР – 1 час.

Тема 8. Классический метод расчета переходных процессов.

Причины возникновения переходных процессов. Начальные условия. Законы коммутации. Переходные процессы в цепях первого и второго порядка с источниками постоянных воздействий.

Тема 9. Операторный метод расчета переходных процессов.

Преобразование Лапласа. Законы Ома и Кирхгофа в операторной форме при нулевых и ненулевых начальных условиях. Эквивалентные операторные схемы замещения. Определение оригиналов по найденному изображению.

Модуль 5. Электроника

Раздел 5. Физические основы электроники

ЛК- 8 час. ЛР- 10 час. СРС- 18 час. КСР – 1 час.

Тема 10. Электронно-дырочный переход. Диоды

Структура р-п перехода. Свойства р-п перехода. Р-п переход при прямом и обратном включении. Вольтамперная характеристика р-п перехода, свойство пробо-
я. Полупроводниковые диоды. Принцип действия выпрямительных диодов. Стабилитрон, его отличие от выпрямительных диодов. Краткие сведения о варикапе, светодиоде, фотодиоде. Область применения.

Тема 11. Усилительные приборы.

Биполярный транзистор. Структура и принцип работы. Связь между токами эмиттера, коллектора и базы. Схемы включения транзистора: с общей базой, с общим коллектором и с общим эмиттером. Коэффициенты передачи тока. Входные и выходные вольтамперные характеристики. Разновидности биполярных транзисторов и их назначение. Полевой транзистор. Структура и принцип работы. Входные и выходные вольтамперные характеристики. Разновидности полевых транзисторов и их назначение. МДП- транзистор. Структура и принцип работы. Входные и выходные вольтамперные характеристики.

Тема 12. Тиристоры

Структура неуправляемого тиристора (динистора) и подключение внешнего напряжения. Вольтамперная характеристика и ее характерные особенности. Условия переключения состояния тиристора. Разновидности и сфера применения тиристор.

Тема 13. Операционные усилители.

Условное графическое изображение. Амплитудные характеристики. Параметры, характеризующие работу операционных усилителей. Неинвертирующий усилитель. Инвертирующий усилитель. Компаратор.

Модуль 6 Интегральные устройства

Раздел 6. Интегральные микросхемы. Логические и цифровые устройства.

ЛК- 4 час. ЛР- 4 час. СРС- 18 час.

Тема 14. Классификация и обозначение интегральных микросхем

Интегральные микросхемы. Классификация и обозначение микросхем. Краткие сведения о технологии изготовления полупроводниковых и гибридных интегральных микросхем. Микроконтроллер. Основные характеристики. Сумматор. Дешифратор. Мультиплексор. Триггер асинхронный и синхронный. Регистры.

4.3. Перечень тем лабораторных работ

Таблица 4.2 – Темы лабораторных работ

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы лабораторной работы
1	2	Опытная проверка методов расчета цепей постоянного тока на физическом (лаборатория) и математическом (компьютерный класс) стендах
2	3	Определение параметров цепи синусоидального тока, активная мощность синусоидального тока
3	3	Исследование установившегося синусоидального режима в простых электрических цепях на физическом (лаборатория) и математическом (компьютерный класс) стендах
4	4	Исследование резонансных явлений в последовательной RLC -цепи на физическом (лаборатория) и математическом (компьютерный класс) стендах
5	4	Исследование резонансных явлений в параллельной RLC -цепи на физическом (лаборатория) и математическом (компьютерный класс) стендах
6	4	Исследование установившегося несинусоидального режима в простых электрических цепях на физическом (лаборатория) и математическом (компьютерный класс) стендах
7	5	Исследование трехфазной электрической цепи при соединении фаз нагрузки звездой на физическом (лаборатория) и математическом (компьютерный класс) стендах
8	5	Исследование трехфазной электрической цепи при соединении фаз нагрузки треугольником на физическом (лаборатория) и математическом (компьютерный класс) стендах
9	6	Исследование цепей при периодических воздействиях на физическом (лаборатория) и математическом (компьютерный класс) стендах
10	8	Исследование переходных процессов в цепях первого порядка
11	8	Исследование переходных процессов в цепях второго порядка
12	10	Исследование характеристик диода и стабилитрона
13	11	Исследование биполярных транзисторов
14	11	Исследование МДП- транзисторов
15	11	Исследование полевых транзисторов
16	13	Исследование операционных усилителей
17	14	Исследование технологии изготовления ИМС

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы лабораторной работы
18	14	Исследование технологии изготовления микропроцессоров

4.4. Перечень тем практических занятий

Не предусмотрены

5. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Изучение дисциплины осуществляется в течение одного семестра, график изучения дисциплины приводится п.7.
5. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

Тематика для самостоятельного изучения дисциплины:

Тема № 1. Эквивалентные преобразования пассивных электрических цепей при соединении резисторов треугольником (звездой).

Тема № 2. Расчет разветвленной электрической цепи с одним источником методом пропорциональных величин.

Тема № 3. Построение векторной диаграммы токов и напряжений.

Тема № 4. Построение топографической диаграммы напряжений.

Тема № 5. Резонанс в разветвленных цепях с потерями.

Тема № 7. Разложение периодических функций в тригонометрический ряд Фурье.

Тема № 8. Метод главного определителя.

Тема № 9. Расчет свободных составляющих операторным методом.

Тема № 10. Параметры полупроводниковых диодов. Диоды Шоттки.

Тема № 11. Разновидности МДП - транзисторов и их назначение.

Тема № 12. Схема однофазного однополупериодного управляемого выпрямителя

Тема № 13. Избирательный усилитель с интегродифференцирующей обратной связью.

Тема № 14. Аналого-цифровой и цифро-аналоговый преобразователи.

5.1. Виды самостоятельной работы студентов

Таблица 5. – Виды самостоятельной работы студентов (СРС)

Номер темы (раздела) дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов	Трудоёмкость, часов
1	2	3
1	Изучение теоретического материала Подготовка отчетов по лабораторным работам	4 2
2	Изучение теоретического материала Расчетно-графические работы Подготовка отчетов по лабораторным работам	1 4 1
3	Изучение теоретического материала Подготовка отчетов по лабораторным работам	2 4
4	Изучение теоретического материала Расчетно-графические работы Подготовка отчетов по лабораторным работам	1 4 1
5	Изучение теоретического материала Подготовка отчетов по лабораторным работам	1 3
6	Изучение теоретического материала Расчетно-графические работы Подготовка отчетов по лабораторным работам	- 4 -
7	Изучение теоретического материала	4
8	Изучение теоретического материала Подготовка отчетов по лабораторным работам	4 5
9	Изучение теоретического материала	9
10	Изучение теоретического материала Подготовка отчетов по лабораторным работам	2 2
11	Изучение теоретического материала Подготовка отчетов по лабораторным работам	1 3
12	Изучение теоретического материала	6
	Изучение теоретического материала	1

13	Подготовка отчетов по лабораторным работам	3
14	Изучение теоретического материала Подготовка отчетов по лабораторным работам	9 9
	Итого: в ч/ в 3Е	90/2,5

5.2. Индивидуальные задания

Не предусмотрены

5.3. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой студенты не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при которой студенты взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения, формируются навыки работы в команде. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности студентов на достижение целей занятия.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области; каждое практическое занятие проводится по своему алгоритму. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: активное овладение навыками самостоятельной работы; закрепление основ теоретических знаний.

5.4. Расчётно-графическая работа

Темы расчётно-графических работ:

Тема 2: РГР 1. Расчет линейной электрической цепи с источниками постоянных воздействий

Тема 4: РГР 2. Расчет линейной электрической цепи с источниками гармонических воздействий

Тема 6: РГР 3. Расчет трехфазной электрической цепи

6. Фонд оценочных средств дисциплины

6.1. Текущий контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

6.1 Текущий и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Текущий и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций проводится в форме защиты отчетов по лабораторным работам и тестированию. Всего предусмотрено 18 отчетов по практическим занятиям внутри каждого учебного модуля (модуль 1 – 3 работы, модуль 2 – 3 работы, модуль 3 – 3 работы, модуль 4 – 3 работы, модуль 5 – 3 работы, модуль 6 – 3 работы).

6.2. Промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Промежуточный контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится в следующих формах:

- расчетно-графическая работа (модули 1,2,3);
- контрольная работа (модули 1,2,3,4,5,6).

Тематика контрольных работ:

Модуль 1

1 Понятие электрической цепи

2 Методы анализа цепей с источниками постоянных воздействий

Модуль 2

3 Линейные цепи

4 Символический метод расчета линейных цепей

Модуль 3

5 Трехфазные цепи

6 Резонанс

Модуль 4

7 Классический метод расчета переходных процессов

8 Операторный метод расчета переходных процессов

Модуль 5

9 Тиристоры

10 Диоды

Модуль 6

11 Полупроводниковые приборы

12 Логические и цифровые устройства

6.3. Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

1) Зачёт (3 семестр)

Условия проставления зачёта по дисциплине:

- Зачёт по дисциплине выставляется по итогам проведённого промежуточного контроля и при выполнении заданий всех лабораторных работ, расчетно-графической работы и самостоятельной работы.

2) Экзамен (4 семестр)

- Экзамен по дисциплине проводится устно по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса и одно практическое задание.

- Экзаменационная оценка выставляется с учётом результатов рубежной аттестации.

Фонд оценочных средств, включающий типовые задания к лабораторным, расчетно-графическим работам, контрольные работы, методы оценки, критерии оценивания, перечень контрольных точек и таблица планирования результатов обучения, вопросы и практические задания к экзамену, позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины, входят в состав РПД в виде приложения.

6.4. Виды текущего, промежуточного и итогового контроля освоения элементов и частей компетенций

Таблица 6.1 - Виды контроля освоения элементов и частей компетенции

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)	Вид контроля					
	*ТК	ПЗ	ЛР	ПК	РГР	Экз
Усвоенные знания						
В результате освоения компетенций студент:						
знает:						
– основные понятия, термины и определения теории электрических и магнитных цепей;	+			+		ТВ
– математические и физические модели элементов электрической цепи (источников и потребителей);	+			+		
– топологию электрической цепи;	+			+		
– законы Ома, Кирхгофа, уравнения баланса мощности;	+			+		
– основные характеристики гармонического сигнала;	+			+		
– методы расчета и анализа линейных электрических цепей с источниками постоянных и гармонических воздействий в однофазных цепях в установившихся режимах (метод уравнений Кирхгофа, контурных токов, узловых потенциалов, эквивалентного генератора, наложения; символический метод);	+			+		
– условия возникновения резонанса, основные характеристики резонансного режима;	+			+		
– методы расчета и анализа трехфазных электриче-	+			+		

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВЫ)		Вид контроля					Экз
		*ТК	ПЗ	ЛР	ПК	РГР	
ских цепей с различными схемами соединения фаз нагрузки;							
– классический и операторный методы расчета линейных электрических цепей в однофазных цепях в переходных режимах;		+			+		
– основные электроизмерительные приборы;		+			+		
Освоенные знания							
– определять топологические параметры электрической цепи (ветвь, узел, контур);			+	+		+	ПЗ
– проводить эквивалентные преобразования активных и пассивных электрических цепей;			+	+		+	
– рассчитывать электрические цепи с использованием закона Ома;			+	+		+	
– применять законы Кирхгофа для расчета электрических цепей;			+	+		+	
– применять методы контурных токов, узловых потенциалов, эквивалентного генератора, наложения для теоретического и экспериментального исследования электрической цепи;			+	+		+	
– рассчитывать мощности источников и потребителей энергии;			+	+		+	
– рассчитывать параметры цепи с источниками гармонических воздействий;			+	+		+	
– определять действующее значение гармонического сигнала;			+	+		+	
– определять ток, напряжение, угол сдвига фаз, активную, реактивную, полную мощности;			+	+		+	
– рассчитывать электрические цепи с источниками гармонических воздействий во временной области и с использованием символического метода;			+	+		+	ПЗ
– рассчитывать электрические цепи в режиме резонанса напряжений и тока;			+	+		+	
– определять линейные и фазные токи и напряжения, мощность, строить векторные диаграммы трехфазных электрических цепей в симметричном и несимметричном режимах;			+	+		+	
– рассчитывать переходные процессы в электрических цепях первого и второго порядков;			+	+		+	
– проводить исследования электрических схем моделированием с применением современных программных средств;			+	+		+	
– рассчитывать характеристики диодов, стабилитронов, биполярных транзисторов и триггеров.			+	+		+	
Приобретенные владения							
– навыками расчета и анализа однофазных цепей с источниками постоянных и гармонических воздействий в установившихся и переходных режимах;			+	+		+	КЗ
– навыками расчета трехфазных электрических цепей;			+	+		+	
– навыками работы с основными электроизмери-			+	+		+	

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)	Вид контроля					
	*ТК	ПЗ	ЛР	ПК	РГР	Экз
тельными приборами;						
– навыками обработки экспериментальных данных.		+	+		+	
– навыками расчета характеристик диодов, стабилитронов, биполярных транзисторов и триггеров		+	+		+	

*ТТ – текущее тестирование (контроль знаний по теме);

РТ – рубежное тестирование по модулю (автоматизированная система контроля знаний);

КР – практические задания к контрольной работе (оценка умений и владений);

РГР – расчетно-графическая работа (оценка умений и владений);

ЛР – отчет по лабораторной работе (оценка владения).

7. График учебного процесса по дисциплине

[illegible][illegible]

8. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

8.1. Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

Б1.Б.12 Электротехника и электроника (полное название дисциплины)	Блок 1 «Дисциплины» (Модули) (цикл дисциплины)												
12.03.03 (код направления подготовки)	Фотоника и оптоинформатика, 12.03.03.51 «Волоконная оптика» (полное название направления подготовки)												
ФОП/ФОП (аббревиатура направления подготовки)	Уровень подготовки: <table border="1"> <tr> <td>☐</td> <td>специалист</td> </tr> <tr> <td>☒</td> <td>бакалавр</td> </tr> <tr> <td>☐</td> <td>магистр</td> </tr> </table> Форма обучения: <table border="1"> <tr> <td>☒</td> <td>очная</td> </tr> <tr> <td>☐</td> <td>заочная</td> </tr> <tr> <td>☐</td> <td>очно-заочная</td> </tr> </table>	☐	специалист	☒	бакалавр	☐	магистр	☒	очная	☐	заочная	☐	очно-заочная
☐	специалист												
☒	бакалавр												
☐	магистр												
☒	очная												
☐	заочная												
☐	очно-заочная												
2016 (год утверждения учебного плана ОПОП)	Семестр: 3,4 Количество групп: 1 Количество студентов: 20												

Бабушкина Людмила Геннадьевна, доцент,
 электротехнический факультет,
 кафедра «Конструирование и технологии в электротехнике», телефон: 239-19-48

8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины¹

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке-кафедре; ме- стонахождение электрон- ных изданий
1. Основная литература		
1	Кузнецова Т.А., Кулютникова Е.А., Кухарчук И.Б., Рябуха А.А. Теория линейных электрических цепей: Учебное пособие. Ч. 1 – Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2012. – 276 с.	178+ ЭБ
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Демирчян К.С., Нейман Н.В., Коровкин Н.В. Теоретические основы электротехники в 2-х томах: Учебник – СПб: Изд-во «Питер», 2009.	т. 1-26 т. 2-5
2	Основы теории цепей: метод. указания к лабор. работам / сост. Т.А. Кузнецова и др. – Пермь, Изд-во ПГТУ, 2007. – 79 с.	200 на кафедре
3	Кузнецова Т.А., Кулютникова Е.А., Кухарчук И. Б., Рябуха А.А. Расчетно-графические работы по курсу «Теория электрических цепей».: Учебное пособие к выполнению расчетно-графических работ. Пермь, ПНИПУ, 2012. – 176 с.	20+ ЭБ 200 на кафедре
2.2. Периодические издания		
не предусмотрены		
2.3. Нормативно-технические издания		
не предусмотрены		
2.4. Официальные издания		
не предусмотрены		
2.5 Электронные информационно-образовательные ресурсы		
1	Электронная библиотека Научной библиотеки Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс: полнотекстовая база данных электрон. документов изданных в Изд-ве ПНИПУ]. – Электрон. дан. (1912 записей).- Пермь, 2014 – Режим доступа: http://elib.pstu.ru/ - Загл. с экрана.	
2	Научная Электронная Библиотека elibrary [Электронный ресурс: полнотекстовая база данных: электрон. журн. на рус., англ., нем. яз.: реф. и наукометр. база данных]/Науч. электрон. б-ка. – Москва, 1869 - Режим доступа: http://elibrary.ru/ - Загл. с экрана.	
3	ScienceDirect: Engineering [Electronic resource:полнотекстовая база данных: электрон. науч. журн. и книг. на англ. и нем. яз.]/Elsevier. – Amsterdam, 1995 – Режим доступа: http://www.sciencedirect.com/ - Загл. с экрана.	

Основные данные об обеспеченности на*(дата составления рабочей программы)*

Основная литература

☒

обеспечена

☐

не обеспечена

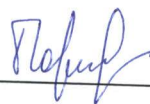
Дополнительная литература

☒

обеспечена

☐

не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки

Н.В. Тюрикова

Данные об обеспеченности на*(дата составления рабочей программы)*

Основная литература

☐

обеспечена

☐

не обеспечена

Дополнительная литература

☐

обеспечена

☐

не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки

Н.В. Тюрикова

8.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.3.1 Перечень программного обеспечения, в том числе компьютерные обучающие и контролирующие программы

Таблица 8.1 – Программы, используемые для обучения и контроля

№ п.п.	Вид учебного занятия	Наименование программного продукта	Рег. номер	Назначение
		<i>Не предусмотрены</i>		

8.4. Аудио- и видео-пособия

Таблица 8.2 – Используемые аудио- и видео-пособия

Вид аудио-, видео-пособия				Наименование учебного пособия
теле-фильм	кино-фильм	слайды	аудио-пособие	
				<i>Не предусмотрены</i>

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

Таблица 9.1 – Специализированные лаборатории и классы

№ п.п.	Помещения			Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	2	3	4	5	6
1	Класс лабораторного оборудования	Кафедра КТЭ	304 к. А	54	20
2	Класс лабораторного оборудования	Кафедра КТЭ	306 к. А	72	20
3	Компьютерный класс	Кафедра КТЭ	307 к. А	54	20

9.2 Основное учебное оборудование

Таблица 9.2 – Учебное оборудование

№ п.п.	Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката)	Кол-во, ед.	Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитории
1	2	3	4	5
1	Стенд Теоретические основы электротехники	10	оперативное управление	304 к. А
2	Стенд ТОЭ2-Н-Р	10	оперативное управление	306 к. А

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1		
2		
3		
4		