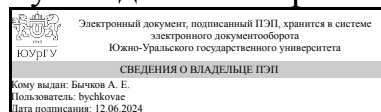


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



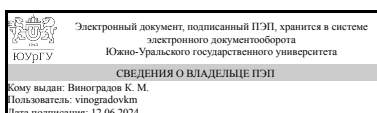
А. Е. Бычков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.18 Теоретические основы электротехники
для направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
уровень Бакалавриат
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Техника, технологии и строительство

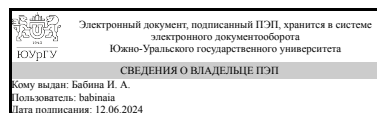
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 144

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.



К. М. Виноградов

Разработчик программы,
к.физ.-мат.н., доц., доцент



И. А. Бабина

1. Цели и задачи дисциплины

Дать студентам достаточно полное представление об электрических и магнитных цепях и их составных элементах, их математических описаниях, основных методах анализа и расчета этих цепей в статических и динамических режимах работы, т.е. в создании научной базы для последующего изучения различных специальных электротехнических дисциплин. Задачи дисциплины заключаются в освоении теории физических явлений, положенных в основу создания и функционирования различных электротехнических устройств, а также в привитии практических навыков использования методов анализа и расчета электрических и магнитных цепей для решения широкого круга задач. В результате изучения дисциплины студент должен знать основные методы анализа и расчета установившихся процессов в линейных и нелинейных цепях с сосредоточенными параметрами, в линейных цепях несинусоидального тока, в линейных цепях с распределенными параметрами, основные методы анализа и расчета переходных процессов в указанных цепях и уметь применять их на практике.

Краткое содержание дисциплины

Введение. Элементы и основные свойства электрических цепей. Линейные электрические цепи постоянного тока. Однофазные цепи синусоидального тока. Электрические цепи при несинусоидальных периодических воздействиях. Трехфазные цепи. Переходные процессы в линейных цепях. Электрические нелинейные цепи постоянного тока. Магнитные цепи постоянного тока. Нелинейные цепи переменного тока. Четырехполюсники при синусоидальных воздействиях. Цепи с распределенными параметрами. Стационарное электрическое и магнитное поля. Переменное электромагнитное поле

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Знает: Физические законы, методы анализа и моделирования Умеет: Применять физико-математический аппарат Имеет практический опыт: Применения экспериментальных методов исследования при решении профессиональных задач
ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	Знает: Теорию цепей и сущность электромагнитных явлений, методики расчёта электрических и магнитных цепей Умеет: Применять свои знания при расчётах электрических и магнитных цепей, в том числе с использованием персональных ЭВМ, владеть методикой экспериментальных исследований электрических и магнитных цепей Имеет практический опыт: Технического использования электромагнитных явлений

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.12 Химия, 1.О.10.02 Математический анализ, 1.О.10.01 Алгебра и геометрия, 1.О.10.03 Специальные главы математики, 1.О.11 Физика	Не предусмотрены

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.О.10.03 Специальные главы математики	Знает: Основные понятия и утверждения векторного анализа, теории функции комплексного переменного, рядов, теории вероятностей Умеет: Использовать математические методы при решении прикладных задач; анализировать результаты вычислений Имеет практический опыт: Навыками преобразования данных для дальнейших вычислений; навыками работы с числовой информацией
1.О.10.01 Алгебра и геометрия	Знает: Теоретические основы линейной алгебры и аналитической геометрии, комплексные числа Умеет: Решать задачи и упражнения используя основные методы изученные в курсе линейной алгебры и аналитической геометрии; оперировать с комплексными числами Имеет практический опыт: Приложения линейной алгебры и аналитической геометрии к естественнонаучным (физическим и техническим) задачам
1.О.10.02 Математический анализ	Знает: Основы дифференциального и интегрального исчисления функции одной и нескольких переменных, векторного и гармонического анализа, теории обыкновенных дифференциальных уравнений в объеме, достаточном для изучения естественнонаучных дисциплин на современном научном уровне Умеет: Использовать математический аппарат при изучении естественнонаучных дисциплин; строить математические модели физических явлений, химических и технических процессов; анализировать результаты решения конкретных задач с целью построения более совершенных моделей; анализировать результаты эксперимента; применять методы анализа и моделирования при решении профессиональных задач Имеет практический опыт: Методов дифференцирования и интегрирования функций, основными аналитическими и численными методами решения алгебраических и

	дифференциальных уравнений и их систем.
1.О.12 Химия	Знает: О веществах, их свойствах, выработка навыков практического использования полученных знаний. В результате изучения курса студенты должны овладеть современными представлениями о строении как атомов и молекул, так и вещества в целом; понимать универсальность и информативность Периодического закона; знать основы электрохимии Умеет: Пользоваться большой базой табличных данных для оценки и возможности протекания процессов в возможном направлении, проводить химико–термодинамические и кинетические расчеты с использованием основных законов химии и физики Имеет практический опыт: Проведения простых химических опытов для подтверждения и доказательства основных теоретических разделов курса
1.О.11 Физика	Знает: Фундаментальные разделы физики, Подходы и методы механики, физики колебаний и волн, термодинамики, классической и квантовой статистики, молекулярной физики, поведения веществ в электрическом и магнитном полях, волновой и квантовой оптики. методы и средства измерения физических величин; методы обработки экспериментальных данных, Основные методы научно-исследовательской деятельности методами фундаментальной физики Умеет: Использовать знания фундаментальных основ физики в обучении и профессиональной деятельности, в интегрировании имеющихся знаний, наращивании накопленных знаний Применять основные законы механики, термодинамики, молекулярно-кинетической теории, электродинамики, оптики, физики атома, ядра для решения возникающих задач. Уметь работать с измерительными приборами. Уметь выполнять физический эксперимент, обрабатывать результаты измерений, строить графики и проводить графический анализ опытных данных, Выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника; избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач Имеет практический опыт: физического эксперимента и умения применять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей специальности, проведения расчетов, как при решении задач, так и при научном эксперименте; оформления отчетов по результатам исследований; работы с измерительной аппаратурой, в том числе с цифровой измерительной техникой навыками

	обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений; анализа полученных результатов, как решения задач, так эксперимента и измерений, Сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования
--	---

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 13 з.е., 468 ч., 83,5 ч.
контактной работы с применением дистанционных образовательных технологий

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах		
		Номер семестра		
		4	5	6
Общая трудоёмкость дисциплины	468	180	180	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	52	20	20	12
Лекции (Л)	20	8	8	4
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	20	8	8	4
Лабораторные работы (ЛР)	12	4	4	4
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	384,5	147,5	149,5	87,5
Подготовка к практическим занятиям	149,5	0	149,5	0
Изучение теоретического материала	87,5	0	0	87,5
Подготовка к практическим работам	147,5	147,5	0	0
Консультации и промежуточная аттестация	31,5	12,5	10,5	8,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен	диф.зачет	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объём аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение.Элементы и основные свойства электрических цепей.	3	3	0	0
2	Линейные электрические цепи постоянного тока	8	2	0	6
3	Однофазные цепи синусоидального тока	4	2	2	0
4	Электрические цепи при несинусоидальных периодических воздействиях	3	1	2	0
5	Трёхфазные цепи	12	6	6	0
6	Переходные процессы в линейных цепях	3	1	2	0
7	Электрические нелинейные цепи постоянного тока	8	2	6	0
8	Магнитные цепи постоянного тока	11	3	2	6

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во
----------	-----------	---	--------

			часов
1	1	Введение. Значение курса ТОЭ. Элементы и основные свойства электрических цепей. Идеализированные элементы схем замещения реальных цепей. Геометрические элементы схем замещения.	3
2	2	Линейные электрические цепи постоянного тока. Законы Ома и Кирхгофа, баланс мощностей. Взаимное преобразование схем замещения источников энергии. Методы расчета цепей постоянного тока: по законам Кирхгофа, напряжения между двумя узлами, узловых потенциалов, эквивалентных преобразований, наложения, эквивалентного генератора. Потенциальная диаграмма, расчет цепей методом контурных токов и пропорционального пересчета; передача энергии от активного двухполюсника к пассивному.	2
3	3	Однофазные цепи синусоидального тока. Преимущества переменного тока. Способы представления гармонических функций. Действующие и средние значения. Приемники в цепи переменного тока. Идеальный резистор, идеальная индуктивная катушка, идеальный конденсатор. Однофазные цепи синусоидального тока. Расчет цепей синусоидального тока. Расчет цепей с одним и несколькими источниками энергии. Мощности в цепи синусоидального тока. Понятие о коэффициенте мощности и способах его улучшения..	2
4	4	Трехфазные цепи – частный случай многофазной системы. Преимущества трехфазных цепей. Их основные элементы. Трехфазный генератор. Способы соединения фаз обмоток генератора. Классификация приемников. Расчет трехфазных цепей. Расчет трехфазных цепей при различных способах соединения фаз приемника (приемник симметричный и несимметричный). Мощности трехфазных цепей.	1
5	5	Переходные процессы в цепях с одним реактивным элементом. Значение переходных процессов. Законы коммутации. Суть классического метода расчета переходных процессов. Способы составления характеристического уравнения. Определение длительности переходных процессов. Учет и использование переходных процессов на практике. Переходные процессы в линейных цепях. Переходные процессы в цепях с двумя реактивными элементами. Случаи апериодического, критического и колебательного переходных процессов. Определение независимых и зависимых начальных условий.	6
6	6	Расчет нелинейных цепей графическими методами. Определение нелинейных цепей и их классификация. Замена НЭ эквивалентной линейной схемой. Расчет нелинейных цепей методами эквивалентных преобразований, эквивалентного генератора, напряжения между двумя узлами.	1
7	7	Стационарные электрические и магнитные поля. Основные понятия и определения. Основные векторные величины, характеризующие электромагнитное поле. Законы электромагнитного поля в интегральной форме. Уравнения электромагнитного поля в дифференциальной форме. Электростатическое поле. Основные уравнения. Электростатическое экранирование. Граничные условия.	2
8	8	Переменное электромагнитное поле. Основные уравнения. Теорема Умова – Пойтинга. Поверхностный эф- фект и эффект близости. Электромагнитное экранирование. Численные методы расчета электромагнитных полей при сложных граничных условиях. Современные пакеты прикладных программ расчета электрических цепей и электромагнитных полей на ЭВМ.	3

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
-----------	-----------	---	--------------

1	3	Расчет цепей методом напряжения между двумя узлами	2
2	4	Расчет резонансных режимов	2
3	5	Расчет цепей при несинусоидальных периодических воздействиях	6
4	6	Расчет трехфазных цепей	2
6	7	Расчет нелинейных электрических цепей постоянного тока	6
7	8	Магнитные цепи постоянного тока	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Исследование разветвленной цепи постоянного тока	6
2	8	Исследование магнитного поля соленоида	6

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к практическим занятиям	Атабеков Г. И. Теоретические основы электротехники : В 3 ч.: Учеб. для втузов . Ч. 2 / Г. И. Атабеков, А. Б. Тимофеев, С. С. Хухриков; Под ред. Г. И. Атабекова. - 3-е изд., испр.. - М. : Энергия, 1970. - 232 с.	5	149,5
Изучение теоретического материала	Атабеков Г. И. Теоретические основы электротехники : В 3 ч.: Учеб. для втузов . Ч. 2 / Г. И. Атабеков, А. Б. Тимофеев, С. С. Хухриков; Под ред. Г. И. Атабекова. - 3-е изд., испр.. - М. : Энергия, 1970. - 232 с. : ил.	6	87,5
Подготовка к практическим работам	Атабеков Г. И. Теоретические основы электротехники : В 3 ч.: Учеб. для втузов . Ч. 2 / Г. И. Атабеков, А. Б. Тимофеев, С. С. Хухриков; Под ред. Г. И. Атабекова. - 3-е изд., испр.. - М. : Энергия, 1970. - 232 с.	4	147,5

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-мestr	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
------	----------	--------------	-----------------------------------	-----	------------	---------------------------	------------------

1	4	Промежуточная аттестация	итоговый тест	-	5	тест содержит 35 вопросов время тестирования 10 минут, разрешено 2 попытки максимальная оценка 5 баллов	экзамен
---	---	--------------------------	---------------	---	---	---	---------

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Не предусмотрены

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ
		1
ОПК-3	Знает: Физические законы, методы анализа и моделирования	+
ОПК-3	Умеет: Применять физико-математический аппарат	+
ОПК-3	Имеет практический опыт: Применения экспериментальных методов исследования при решении профессиональных задач	+
ОПК-4	Знает: Теорию цепей и сущность электромагнитных явлений, методики расчёта электрических и магнитных цепей	+
ОПК-4	Умеет: Применять свои знания при расчётах электрических и магнитных цепей, в том числе с использованием персональных ЭВМ, владеть методикой экспериментальных исследований электрических и магнитных цепей	+
ОПК-4	Имеет практический опыт: Технического использования электромагнитных явлений	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Атабеков Г. И. Теоретические основы электротехники : В 3 ч.: Учеб. для вузов . Ч. 2 / Г. И. Атабеков, А. Б. Тимофеев, С. С. Хухриков; Под ред. Г. И. Атабекова. - 3-е изд., испр.. - М. : Энергия, 1970. - 232 с. : ил.
2. Атабеков Г. И. Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи : учебное пособие / Г. И. Атабеков. - 7-е изд., стер.. - СПб. и др. : Лань, 2009. - 591, [1] с. : ил.
3. Теоретические основы электротехники : учеб. пособие . Т. 1 / И. А. Борисова и др.; под ред. Ш. Н. Хусаинова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Системы электроснабжения ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ, 2009. - 500, [1] с. : ил.
4. Теоретические основы электротехники. Интернет-тестирование базовых знаний : учеб. пособие для вузов по дисциплине "Теорет. основы электротехники" / Г. Н. Герасимова и др.; под ред. П. А. Бутырина, Н. В. Коровкина. - СПб. и др. : Лань, 2012. - 336, [1] с. : ил.

б) дополнительная литература:

1. Башарин, С. А. Теоретические основы электротехники : Теория электрических цепей и электромагнитного поля Текст учеб. пособие для вузов по направлению "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" С.

А. Башарин, В. В. Федоров. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Академия, 2010. - 359, [1] с. ил.

2. Беглецов, Н. Н. Теоретические основы электротехники Контрольные задания по курсу ТОЭ ЧГТУ, Каф. Теорет. основы электротехники; Н. Н. Беглецов, Г. М. Торбенков, И. А. Борисова и др. - Челябинск: Издательство ЧГТУ, 1994. - 113,[1] с. ил.

3. Демирчян, К. С. Теоретические основы электротехники Текст Т. 1 учебник для вузов по направлению "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" К. С. Демирчян, Л. Р. Нейман, Н. В. Коровкин. - 5-е изд. - СПб. и др.: Питер, 2009. - 512 с. ил.

4. Демирчян, К. С. Теоретические основы электротехники Текст Т. 2 учебник для вузов по направлению "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" и др. К. С. Демирчян, Л. Р. Нейман, Н. В. Коровкин. - 5-е изд. - СПб. и др.: Питер, 2009. - 431 с. ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:
Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:
1.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:
1.

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. ФГАОУ ВО "ЮУрГУ (НИУ)"-Портал "Электронный ЮУрГУ" (<https://edu.susu.ru>)(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	118а (2)	Компьютер 15 шт.(Intel(R) Celeron(R) CPU J1800 @ 2.41 GHz, 4,00 ГБ ОЗУ с выходом в Интернет и доступом в портал «Электронный ЮУрГУ»; Компьютер 1 шт. (Intel(R) Core(TM) i7-7700 CPU @ 3.60 GHz, 8,00 ГБ ОЗУ); Интерактивная доска IQBoard PS, Проектор EPSON, наушники с микрофоном Logitech, Монитор-15 шт. Microsoft – Windows (бессрочно), Microsoft-Office (бессрочно)
Практические занятия и семинары	118а (2)	Компьютер 15 шт.(Intel(R) Celeron(R) CPU J1800 @ 2.41 GHz, 4,00 ГБ ОЗУ с выходом в Интернет и доступом в портал «Электронный

		ЮУрГУ»; Компьютер 1 шт. (Intel(R) Core(TM) i7-7700 CPU @ 3.60 GHz, 8,00 ГБ ОЗУ); Интерактивная доска IQBoard PS, Проектор EPSON, наушники с микрофоном Logitech, Монитор-15 шт. Microsoft – Windows (бессрочно), Microsoft-Office (бессрочно)
Самостоятельная работа студента	118a (2)	Компьютер 15 шт.(Intel(R) Celeron(R) CPU J1800 @ 2.41 GHz, 4,00 ГБ ОЗУ с выходом в Интернет и доступом в портал «Электронный ЮУрГУ»; Компьютер 1 шт. (Intel(R) Core(TM) i7-7700 CPU @ 3.60 GHz, 8,00 ГБ ОЗУ); Интерактивная доска IQBoard PS, Проектор EPSON, наушники с микрофоном Logitech, Монитор-15 шт. Microsoft – Windows (бессрочно), Microsoft-Office (бессрочно)
Лабораторные занятия	118a (2)	Компьютер 15 шт.(Intel(R) Celeron(R) CPU J1800 @ 2.41 GHz, 4,00 ГБ ОЗУ с выходом в Интернет и доступом в портал «Электронный ЮУрГУ»; Компьютер 1 шт. (Intel(R) Core(TM) i7-7700 CPU @ 3.60 GHz, 8,00 ГБ ОЗУ); Интерактивная доска IQBoard PS, Проектор EPSON, наушники с микрофоном Logitech, Монитор-15 шт. Microsoft – Windows (бессрочно), Microsoft-Office (бессрочно)