

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования**

**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»**

«УТВЕРЖДАЮ»

Декан агроинженерного факультета
Оробинский В.И.

«30» августа 2017 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.В.09 «Теоретические основы электротехники»

для направления 35.03.06 Агроинженерия, профиль «Электрооборудование и электротехнологии в АПК» – прикладной бакалавриат

квалификация выпускника – бакалавр

Факультет агроинженерный

Кафедра электротехники и автоматики

Преподаватели, подготовившие рабочую программу:

к.т.н., доцент Гуков П.О.

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Министра образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2015 года № 1172 и зарегистрированным в Министерстве юстиции Российской Федерации 12 ноября 2015 г, регистрационный номер №39687.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры электротехники и автоматики (протокол № 1 от 30 августа 2017 года).

Заведующий кафедрой _____



Д.Н.Афоничев

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией агроинженерного факультета (протокол № 1 от 30 августа 2017 года).

Председатель методической комиссии _____



О.М. Костиков

1. Предмет. Цели и задачи дисциплины, её место в структуре образовательной программы

Предмет дисциплины – электрические и магнитные цепи и поля, элементы электротехнических устройств и их схемы замещения, закономерности электромагнитных процессов в электротехнических устройствах.

Цель изучения дисциплины – комплексная теоретическая подготовка обучающихся к изучению электротехнических дисциплин.

Задачи дисциплины:

- изучение методов анализа электрических и магнитных цепей как математических моделей электротехнических объектов;
- исследование электромагнитных процессов, протекающих в современных электротехнических установках при различных энергетических преобразованиях;
- освоение современных методов моделирования электромагнитных процессов с использованием компьютерных технологий.

Место дисциплины в структуре образовательной программы. Дисциплина Б1.В.09 Теоретические основы электротехники относится к дисциплинам вариативной части блока «Дисциплины». Она является основой для изучения таких дисциплин как «Конструкция электроустановок», «Электроника», «Электрические машины», «Электроснабжение»

Данная дисциплина относится к дисциплинам вариативной части блока «Дисциплины».

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

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОПК-2	Способность к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> - знать: основные законы электромагнитного поля, электрических и магнитных цепей; - уметь: применять теоретические знания при анализе и расчете электрических и магнитных цепей; - иметь навыки и /или опыт деятельности: составления схем замещения электротехнических устройств и их расчета
ОПК-4	Способность решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена	<ul style="list-style-type: none"> - знать: методы анализа и расчета электрических и магнитных цепей в установившихся и переходных режимах; - уметь: использовать методы расчета электрических и магнитных цепей; - иметь навыки и /или опыт деятельности: использования различных расчетных методик, применяемых в электротехнике
ПК-4	Способность осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчёта и проектирования	<ul style="list-style-type: none"> - знать: основные электромагнитные процессы в электрооборудовании электроустановок; - уметь: использовать методики измерения электрических и магнитных величин в электроустановках; - иметь навыки и /или опыт деятельности: измерения и анализа основных электрических и магнитных величин в электроустановках;
ПК-5	Готовность к участию в проектировании технических средств и технологических процес-	<ul style="list-style-type: none"> - знать: методы составления и расчета схем замещения электрооборудования электроустановок; - уметь: использовать методы расчета электри-

	сов производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов	ческих и магнитных цепей электроустановок; - иметь навыки и /или опыт деятельности: использования методик для расчета схем замещения электрооборудования электроустановок
ПК-8	Готовность к профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования и электроустановок	- знать: основные электромагнитные процессы в электрооборудовании электроустановок; - уметь: использовать методики измерения электрических и магнитных величин в электроустановках; - иметь навыки и /или опыт деятельности: эксплуатации электрооборудования электроустановок

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Виды работ	Очная форма обучения		Заочная форма обучения	
	всего зач.ед./ часов	объём часов		объём часов
		3 семестр	4 семестр	
			3 курс	
Общая трудоёмкость дисциплины	6/216	2/72	4/144	216
Общая контактная работа*	155,65	68,9	86,75	43,4
Общая самостоятельная работа (по учебному плану)	60,35	3,1	57,25	172,6
Контактная работа** при проведении учебных занятий, в т.ч.	153	68,5	84,5	41
лекции	62	28	34	16
практические занятия	32	14	18	8
лабораторные работы	58	26	32	16
групповые консультации	1,0	0,5	0,5	1
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий ***	28,65	0,6	28,05	128,4
Контактная работа текущего контроля, в т.ч.	0,25	0,25		
защита контрольной работы				
защита расчетно-графической работы	0,25	0,25		
Самостоятельная работа текущего контроля, в т.ч.	0,45	0,45		
выполнение контрольной работы				

выполнение расчетно-графической работы	0,45	0,45		
Контактная работа промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч.	2,4	0,15	2,25	2,4
курсовая работа	2,0		2,0	2,0
курсовой проект				
зачет	0,15	0,15		0,15
экзамен	0,25		0,25	0,25
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч.	31,25	2,05	29,2	44,2
выполнение курсового проекта				
выполнение курсовой работы	11,45		11,45	17,6
подготовка к зачету	2,05	2,05		8,85
подготовка к экзамену	17,75		17,75	17,75
Вид промежуточной аттестации (зачёт, экзамен, курсовой проект (работа))	Зачет, экзамен, курсовая работа	зачет	Экзамен, курсовая работа	Зачет, экзамен, курсовая работа

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план).

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СР
Очная форма обучения					
1	Линейные электрические цепи постоянного тока	6	4	8	0,1
2	Линейные электрические цепи синусоидального тока	8	4	8	0,2
3	Индуктивно связанные цепи	2	2	4	0,1
4	Трёхфазные цепи	8	4	8	0,1
5	Электрические цепи с периодическими несинусоидальными токами и напряжениями	4	2	4	0,1
6	Нелинейные электрические и магнитные цепи	8	4	8	6,5
7	Четырехполосники	8	2	4	6,5
8	Переходные процессы в линейных электрических цепях	8	6	8	10
9	Электрические цепи с распределенными параметрами	6	2	4	3
10	Электромагнитное поле	4	2	2	2,05
Заочная форма обучения					
11	Линейные электрические цепи постоянного тока	2	2	4	20
12	Линейные электрические цепи синусо-	2	2	2	30

	идального тока				
13	Индуктивно связанные цепи	-	-	-	10
14	Трехфазные цепи	4	-	2	28
15	Электрические цепи с периодическими несинусоидальными токами и напряжениями	-	-	-	8
16	Нелинейные электрические и магнитные цепи	2	-	4	5
17	Четырехполюсники	-	-		5
18	Переходные процессы в линейных электрических цепях	4	4	4	56,6
19	Электрические цепи с распределенными параметрами	2	-	-	5
20	Электромагнитное поле	-	-	-	5

4.2. Содержание разделов учебной дисциплины.

4.2.1. Линейные электрические цепи постоянного тока.

Электрическая цепь и ее элементы. Закон Ома. Источники ЭДС и источники тока. Потенциальная диаграмма. Баланс мощности. Понятия ветви, узла и контура электрической цепи. Законы Кирхгофа. Методы преобразования электрических цепей. Применение уравнений Кирхгофа для расчета разветвленных цепей. Метод контурных токов. Метод узловых потенциалов. Принцип наложения. Метод эквивалентного генератора. Передача энергии от активного двухполюсника к нагрузке.

4.2.2 Линейные электрические цепи синусоидального тока.

Принцип получения синусоидальной ЭДС. Характеристики синусоидальных ЭДС, напряжений и токов. Среднее и действующее значение синусоидального тока. Резистор в цепи синусоидального тока. Явление электромагнитной индукции. Индуктивный элемент в цепи синусоидального тока. Электрическая емкость. Конденсатор в цепи синусоидального тока. Представление синусоидальных величин комплексными числами. Символический метод расчета цепей синусоидального тока. Сопротивления в цепи синусоидального тока. Векторная диаграмма. Последовательное соединение элементов R, L, C. Резонанс напряжений. Параллельное соединение элементов R, L, C. Резонанс токов. Компенсация сдвига фаз. Расчет разветвленных цепей синусоидального тока. Топографическая диаграмма. Активная, реактивная и полная мощности. Комплексная мощность. Баланс мощности в цепи синусоидального тока. Измерение мощности в цепи переменного тока. Передача мощности от активного двухполюсника в нагрузку, согласование нагрузки.

4.2.3. Индуктивно связанные цепи.

Явление взаимной электромагнитной индукции. Взаимная индуктивность. Индуктивно связанные катушки. Определение согласного и встречного включений катушек, одноименные выводы. Расчет цепей при наличии в них индуктивно связанных катушек. Развязывание индуктивно связанных цепей. Последовательное и параллельное соединение магнито-связанных катушек. Определение коэффициента взаимной индукции. Воздушный трансформатор: уравнения, векторная диаграмма, вносимые сопротивления. Определение и основные соотношения идеального трансформатора.

4.2.4. Трехфазные цепи.

Получение трехфазной системы ЭДС. Определение симметричной трехфазной системы ЭДС. Преимущества трехфазных систем передачи и преобразования электроэнергии. Соединения фаз генератора «звездой» и «треугольником», основные соотношения для линейных и фазных токов и напряжений. Соединения фаз нагрузки «звездой» и «треугольником». Симметричные режимы трехфазных цепей. Несимметричные режимы трехфазных цепей. Неполнофазные режимы. Расчет трехфазных цепей, векторные диаграммы. Мощность в трехфазной цепи. Измерение мощности в трехфазных цепях. Получения вращающегося магнитного поля. Принципы действия асинхронного и синхронного двигателей. Метод симметричных составляющих.

4.2.5. Электрические цепи с периодическими несинусоидальными токами и напряжениями.

Разложение периодических несинусоидальных токов и напряжений в ряд Фурье. Свойства разложений для несинусоидальных функций, обладающих симметрией. Мощность в цепи несинусоидального тока. Действующее значение несинусоидального тока. Коэффициенты, характеризующие форму несинусоидальной функции. Расчет электрических цепей при несинусоидальных источниках. Резонансные явления в цепях несинусоидального тока. Высшие гармоники в трехфазных цепях. Биения. Модулированные колебания.

4.2.6. Нелинейные электрические и магнитные цепи.

Нелинейные элементы электрических цепей, их классификация. Характеристики нелинейных элементов. Статическое и дифференциальное сопротивление нелинейных элементов. Графоаналитический метод расчета нелинейных цепей при постоянных токах и напряжениях. Аппроксимация вольт-амперных характеристик, численные методы расчета нелинейных цепей. Основные характеристики магнитных материалов. Магнитные цепи: основные законы и соотношения, аналогия между магнитными и электрическими цепями. Графоаналитический метод расчета магнитных цепей при постоянных магнитных потоках. Нелинейные элементы в цепях переменного тока. Понятие об управляемых нелинейных элементах. Нелинейная индуктивность в цепи переменного тока. Схема замещения катушки с ферромагнитным сердечником. Феррорезонанс токов и напряжений. Метод эквивалентных синусоид.

4.2.7. Четырехполюсники.

Определение и классификация четырехполюсников. Уравнения пассивного четырехполюсника. Понятие и свойства взаимного четырехполюсника. Определение коэффициентов четырехполюсника. Эквивалентные схемы. Характеристическое сопротивление и коэффициент передачи. Последовательное, параллельное и каскадное соединение четырехполюсников. Простейшие интегрирующие и дифференцирующие цепи. Электрические фильтры: назначение и классификация. Простейшие звенья реактивных фильтров.

4.2.8. Переходные процессы в линейных электрических цепях.

Характеристика переходных процессов в электрических цепях. Законы коммутации. Классический метод расчета переходных процессов. Преобразование Лапласа. Функции времени и их изображения. Операторный метод расчета переходных процессов. Обобщенные законы коммутации. Расчет переходных процессов при воздействии сложной формы (интеграл

Дюамеля). Метод переменных состояний. Использование ЭВМ в расчетах переходных процессов.

4.2.9. Электрические цепи с распределенными параметрами.

Определение и эквивалентная схема цепи с распределенными параметрами. Первичные параметры. Дифференциальные уравнения длинной линии. Установившийся режим в длинной линии при синусоидальных токах и напряжениях. Уравнения длинной линии в комплексной форме. Волны в длинной линии. Вторичные параметры. Уравнения длинной линии с гиперболическими функциями. Согласованный режим длинной линии. Линия без искажений, линия без потерь. Переходные процессы в цепях с распределенными параметрами.

4.2.10. Электромагнитное поле.

Электростатическое поле: напряженность и потенциал, закон Кулона, теорема Гаусса, уравнения Пуассона и Лапласа, граничные условия. Энергия электрического поля. Расчет емкости системы тел. Электрическое поле в проводящей среде. Законы Ома, Кирхгофа и Джоуля-Ленца в дифференциальной форме.

Магнитное поле постоянных токов: напряженность и индукция, закон полного тока, закон Био-Савара-Лапласа, граничные условия. Сила взаимодействия проводников с токами. Энергия магнитного поля. Расчет индуктивностей системы проводников.

Электромагнитное поле. Основные положения теории Максвелла. Система уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной форме. Энергия электромагнитного поля. Теорема Умова-Пойнтинга. Распространение электромагнитных волн. Поверхностный эффект и эффект близости.

4.3. Перечень тем лекций.

№ п/п	Тема лекции	Объем, ч	
		форма обучения	
		Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Раздел 1. Линейные электрические цепи постоянного тока.			
1	Электрическая цепь и ее элементы. Закон Ома. Законы Кирхгофа	2	2
2	Методы расчета электрических цепей	2	-
3	Мощность и баланс мощности в цепи постоянного тока	2	-
Итого по разделу 1		6	
Раздел 2. Линейные электрические цепи синусоидального тока			
4	Характеристики синусоидального тока	2	2
5	Комплексный метод расчета цепей синусоидального тока	2	-
6	Элементы R, L, C в цепи синусоидального тока	2	-
7	Мощность в цепи синусоидального тока	2	-
Итого по разделу 2		8	
Раздел 3. Индуктивно связанные цепи			
8	Магнито-связанные катушки	2	-
Итого по разделу 3		2	
Раздел 4. Трехфазные цепи			
9	Симметричная трехфазная система э.д.с.	2	2
10	Способы соединения фаз генератора и нагрузки	2	-

11	Симметричные и несимметричные режимы трехфазной цепи	2	2
12	Мощность трехфазной цепи	2	-
Итого по разделу 4		8	
Раздел 5. Электрические цепи с периодическими несинусоидальными токами и напряжениями			
13	Представление периодических несинусоидальных функций времени в виде ряда Фурье	2	-
14	Характеристики несинусоидального периодического тока	2	-
Итого по разделу 5		4	
Раздел 6. Нелинейные электрические и магнитные цепи			
15	Классификация и характеристики нелинейных элементов	2	2
16	Нелинейные электрические цепи постоянного тока	2	-
17	Нелинейные электрические цепи переменного тока	2	-
18	Магнитные цепи	2	-
Итого по разделу 6		8	
Раздел 7. Четырехполюсники			
19	Определение, классификация и уравнения четырехполюсника	2	-
20	Определение коэффициентов четырехполюсника. Схемы замещения четырехполюсника.	2	-
21	Вторичные параметры четырехполюсника.	2	-
22	Электрические фильтры	2	-
Итого по разделу 7		8	
Раздел 8. Переходные процессы в линейных электрических цепях			
23	Классический метод расчета переходных процессов	2	2
24	Переходные процессы в цепях первого порядка	2	-
25	Переходные процессы в цепях второго порядка	2	2
26	Операторный метод расчета переходных процессов	2	-
Итого по разделу 8		8	
Раздел 9. Электрические цепи с распределенными параметрами			
27	Цепи с распределенными параметрами	2	2
28	Уравнения длинной линии	2	-
29	Волны в длинной линии	2	-
Итого по разделу 9		6	
Раздел 10. Электромагнитное поле			
30	Электрическое и магнитное поле	2	-
31	Система уравнений электромагнитного поля	2	-
Итого по разделу 10		4	
Всего		62	16

4.4. Перечень тем практических занятий (семинаров).

№ п/п	Тема практического занятия	Объём, ч	
		форма обучения	
		Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Раздел 1. Линейные электрические цепи постоянного тока.			
1	Расчет электрической цепи постоянного тока с одним источником	2	-

2	Расчет разветвленной электрической цепи постоянного тока с несколькими источниками	2	2
Итого по разделу 1		4	
Раздел 2. Линейные электрические цепи синусоидального тока			
3	Расчет цепей синусоидального тока с одним источником комплексным методом.	2	-
4	Расчет разветвленных цепей синусоидального тока	2	2
Итого по разделу 2		4	
Раздел 3. Индуктивно связанные цепи			
5	Расчет цепей с взаимной индукцией	2	-
Итого по разделу 3		2	
Раздел 4. Трехфазные цепи			
6	Расчет симметричных трехфазных цепей	2	-
7	Расчет несимметричных трехфазных цепей	2	-
Итого по разделу 4		4	
Раздел 5. Электрические цепи с периодическими несинусоидальными токами и напряжениями			
8	Расчет цепи с несинусоидальными источниками	2	-
Итого по разделу 5		2	
Раздел 6. Нелинейные электрические и магнитные цепи			
9	Расчет нелинейных цепей постоянного тока	2	-
10	Расчет нелинейных цепей переменного тока методом эквивалентных синусоид	2	-
Итого по разделу 6		4	
Раздел 7. Четырехполосники			
11	Расчет коэффициентов пассивного четырехполосника	2	-
Итого по разделу 7		2	
Раздел 8. Переходные процессы в линейных электрических цепях			
12	Расчет переходных процессов в цепях первого порядка классическим методом	2	-
13	Расчет переходных процессов в цепях второго порядка классическим методом	2	2
14	Расчет переходных процессов операторным методом	2	2
Итого по разделу 8		6	
Раздел 9. Электрические цепи с распределенными параметрами			
15	Расчет однородной длинной линии без потерь	1	-
16	Расчет однородной длинной линии с потерями	1	-
Итого по разделу 9		2	
Раздел 10. Электромагнитное поле			
17	Расчет электростатического поля	1	-
18	Расчет магнитного поля постоянных токов	1	-
Итого по разделу 10		2	
Всего		32	8

4.5. Перечень тем лабораторных работ.

№ п/п	Тема лабораторной работы	Объем, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная

Раздел 1. Линейные электрические цепи постоянного тока			
1	Исследование цепи постоянного тока с одним источником.	4	2
2	Исследование разветвленной цепи постоянного тока с двумя источниками	4	2
Итого по разделу 1		8	
Раздел 2. Линейные электрические цепи синусоидального тока			
3	Исследование элементов R,L и R,C в цепи синусоидального тока	4	2
4	Исследование резонанса токов и резонанса напряжений	4	-
Итого по разделу 2		8	
Раздел 3. Индуктивно связанные цепи			
5	Исследование магнито-связанных катушек	4	-
Итого по разделу 3		4	
Раздел 4. Трехфазные цепи			
6	Исследование трехфазной цепи при соединении приемников «треугольником»	4	-
7	Исследование трехфазной цепи при соединении приемников «звездой»	4	2
Итого по разделу 4		8	
Раздел 5. Электрические цепи с периодическими несинусоидальными токами и напряжениями			
8	Исследование цепи с несинусоидальным периодическим источником	4	-
Итого по разделу 5		4	
Раздел 6. Нелинейные электрические и магнитные цепи			
9	Исследование нелинейных элементов	4	2
10	Исследование феррорезонанса	4	2
Итого по разделу 6		8	
Раздел 7. Четырехполюсники			
11	Исследование четырехполюсников	4	-
Итого по разделу 7		4	
Раздел 8. Переходные процессы в линейных электрических цепях			
12	Исследование переходных процессов в цепях первого порядка	4	2
13	Исследование переходных процессов в цепях второго порядка	4	2
Итого по разделу 8		8	
Раздел 9. Электрические цепи с распределенными параметрами			
14	Исследование режимов цепи с распределенными параметрами	4	-
Итого по разделу 9		4	
Раздел 10. Электромагнитное поле			
15	Исследование магнитного поля цилиндрической катушки	2	-
Итого по разделу 10		2	
Всего		58	16

4.6. Виды самостоятельной работы обучающихся и перечень учебно-методического обеспечения для их самостоятельной работы.

4.6.1. Подготовка к учебным занятиям.

Подготовка к учебным занятиям сводится к подготовке к лекциям, практическим и лабораторным занятиям.

Подготовка к лекциям состоит в изучении материала предыдущих лекций с целью более полного усвоения материала следующей лекции.

Подготовка к практическим занятиям заключается в решении практических задач, указанных в домашнем задании.

Подготовка к сдаче лабораторных работ осуществляется в лаборатории ТОЭ, библиотеке и дома. В процессе подготовки обучающийся производит необходимые расчеты, отвечает на контрольные вопросы работ и оформляет результаты в соответствии с принятыми нормами.

Изучение дополнительного теоретического материала предусматривается дома или в библиотеке в соответствии с перечнем вопросов, выносимых на самостоятельную проработку. Необходимую литературу обучающиеся получают в библиотеке.

4.6.2. Перечень тем курсовых работ.

№ п/п	Тема курсовой работы
1	Расчет переходного процесса в цепи второго порядка при включении источника
2	Расчет переходного процесса в цепи второго порядка при отключении источника
3	Расчет переходного процесса в цепи второго порядка при изменении сопротивления
4	Расчет переходного процесса в цепи второго порядка при изменении емкости
5	Расчет переходного процесса в цепи второго порядка при изменении индуктивности

Содержание курсовой работы.

Дана электрическая цепь второго порядка с постоянным источником. В цепи происходит коммутация. Конфигурация цепи и вид коммутации определяется вариантом. Требуется выполнить:

- рассчитать переходный процесс (заданные токи и напряжения) классическим методом;
- рассчитать переходный процесс операторным методом;
- построить графики изменения указанных токов и напряжений.

4.6.3. Перечень тем рефератов, контрольных, расчетно-графических работ.

№ п/п	Темы расчётно-графических работ
1.	Расчет разветвленной цепи постоянного тока
2.	Расчет разветвленной цепи синусоидального тока

4.6.4. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч	
			Форма обучения	
			Очная	Заочная
Раздел 1. Линейные электрические цепи постоянного тока				
1.	Методы преобразования электрических цепей. Запись уравнений Кирхгофа в матричном виде.	Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи [электронный ресурс] : учеб. пособие / Г. И. Атабеков .— Москва : "Издательство ""Лань""", 2019 .— 592 с. : ил., С.99-116, 185— <URL: https://e.lanbook.com/book/119286 >.	0,1	20
Итого по разделу 1			0,1	20
Раздел 2. Линейные электрические цепи синусоидального тока				

1.	Измерение мощности в цепи переменного тока. Передача мощности от активного двухполюсника в нагрузку, согласование нагрузки.	Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи [электронный ресурс] : учеб. пособие / Г. И. Атабеков .— Москва : "Издательство ""Лань""", 2019 .— 592 с. : ил., С.120-136- <URL: https://e.lanbook.com/book/119286 >.	0,2	30
Итого по разделу 2			0,2	30
Раздел 3. Индуктивно связанные цепи				
1.	Воздушный трансформатор: уравнения, векторная диаграмма, вносимые сопротивления. Определение и основные соотношения идеального трансформатора.	Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи [электронный ресурс] : учеб. пособие / Г. И. Атабеков .— Москва : "Издательство ""Лань""", 2019 .— 592 с. : ил., С.198-220- <URL: https://e.lanbook.com/book/119286 >.	0,1	10
Итого по разделу 3			0,1	10
Раздел 4. Трехфазные цепи				
1.	Принципы действия асинхронного и синхронного двигателей. Метод симметричных составляющих.	Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи [электронный ресурс] : учеб. пособие / Г. И. Атабеков .— Москва : "Издательство ""Лань""", 2019 .— 592 с. : ил., С.385-395- <URL: https://e.lanbook.com/book/119286 >.	0,1	28
Итого по разделу 4			0,1	28
Раздел 5. Электрические цепи с периодическими несинусоидальными токами и напря-				
1.	Высшие гармоники в трехфазных цепях.	Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи [электронный ресурс] : учеб. пособие / Г. И. Атабеков .— Москва : "Издательство ""Лань""", 2019 .— 592 с. : ил., С.400-425- <URL: https://e.lanbook.com/book/119286 >.	0,1	8
Итого по разделу 5			0,1	8
Раздел 6. Нелинейные электрические и магнитные цепи				

1.	Магнитные цепи. Цепи с нелинейной катушкой. Феррорезонанс токов и напряжений.	Теоретические основы электротехники. Нелинейные электрические цепи. Электромагнитное поле [электронный ресурс] : учеб. пособие / Г. И. Атабеков, С. Д. Купалян, А. Б. Тимофеев, С. С. Хухриков ; под ред. Г. И. Атабекова .— Москва : Лань, 2020 .— 432 с. : ил., С.104-130 <URL: https://e.lanbook.com/book/134338 >.	6,5	5
Итого по разделу 6			6,5	5
Раздел 7. Четырехполосники				
1.	Последовательное, параллельное и каскадное соединение четырехполосников. Интегрирующие и дифференцирующие цепи.	Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи [электронный ресурс] : учеб. пособие / Г. И. Атабеков .— Москва : "Издательство ""Лань""", 2019 .— 592 с. : ил., С.233-268- <URL: https://e.lanbook.com/book/119286 >.	6,5	5
Итого по разделу 7			6,5	5
Раздел 8. Переходные процессы в линейных электрических цепях				
1.	Переходные процессы в цепях с распределенными параметрами. Метод переменных состояния.	Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи [электронный ресурс] : учеб. пособие / Г. И. Атабеков .— Москва : "Издательство ""Лань""", 2019 .— 592 с. : ил., С.451-459- <URL: https://e.lanbook.com/book/119286 >.	10	56,6
Итого по разделу 8			10	56,6
Раздел 9. Электрические цепи с распределенными параметрами				
1.	Линия без искажений, линия без потерь	Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи [электронный ресурс] : учеб. пособие / Г. И. Атабеков .— Москва : "Издательство ""Лань""", 2019 .— 592 с. : ил., С.343-347- <URL: https://e.lanbook.com/book/119286 >.	3	5
Итого по разделу 9			3	5
Раздел 10. Электромагнитное поле				

1.	Поверхностный эффект и эффект близости.	Теоретические основы электротехники. Нелинейные электрические цепи. Электромагнитное поле [электронный ресурс] : учеб. пособие / Г. И. Атабеков, С. Д. Купальян, А. Б. Тимофеев, С. С. Хухриков ; под ред. Г. И. Атабекова .— Москва : Лань, 2020 .— 432 с. : ил., С.342-356 <URL: https://e.lanbook.com/book/134338 >.	2,05	5
Итого по разделу 10			2,05	5
Всего			28,65	172,6

4.6.5. Другие виды самостоятельной работы обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1.	Оформление отчетов по лабораторным работам
2.	Выполнение расчетов электрических цепей постоянного и синусоидального тока
3.	Расчет переходных процессов в линейных электрических цепях

4.7. Перечень тем и видов занятий, проводимых в интерактивной форме

№ п/п	Форма занятия	Тема занятия	Интерактивный метод	Объем, ч
1	Лекция	Электрическая цепь и ее элементы. Закон Ома. Законы Кирхгофа	Групповое обсуждение	2
2	Лекция	Метод эквивалентного генератора. Метод наложения	Групповое обсуждение	2
3	Лекция	Характеристики синусоидального тока	Групповое обсуждение	2
4	Лекция	Элементы R, L, C в цепи синусоидального тока	Групповое обсуждение	2
5	Лекция	Мощность в цепи синусоидального тока	Групповое обсуждение	2
6	Лекция	Симметричная трехфазная система э.д.с.	Групповое обсуждение	2
7	Лекция	Симметричные и несимметричные режимы трехфазной цепи	Групповое обсуждение	2

8	Лекция	Мощность трехфазной цепи	Групповое обсуждение	2
9	Лекция	Характеристики несинусоидального периодического тока	Групповое обсуждение	2
10	Лекция	Нелинейные электрические цепи постоянного тока	Групповое обсуждение	2
11	Лекция	Нелинейные электрические цепи переменного тока	Групповое обсуждение	2
12	Лекция	Классический метод расчета переходных процессов	Групповое обсуждение	2
13	Лекция	Операторный метод расчета переходных процессов	Групповое обсуждение	2
14	Лекция	Волны в длинной линии	Групповое обсуждение	2
15	Лекция	Система уравнений электромагнитного поля	Групповое обсуждение	2
16	Лекция	Энергия электромагнитного поля	Групповое обсуждение	2

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Полное описание фонда оценочных средств текущей и промежуточной аттестации обучающихся с перечнем компетенций, описанием показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы представлены в фонде оценочных средств по данной дисциплине (в виде отдельного документа).

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература.

6.1.1. Основная литература.

№ п/п	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)	Кол-во экз. в библиотеке.
1.	Атабеков Г. И. Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи [Электронный ресурс]: учебное пособие / Атабеков Г. И. - Санкт-Петербург: Лань, 2019 - 592 с. [ЭИ] [ЭБС Лань]	ЭИ
2.	Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи: учебник для бакалавров ... , обучающихся по направлениям подготовки дипломированных специалистов "Электротехника, электромеханика и электротехнологии", "Электроэнергетика", "Приборостроение" / Л.А. Бессонов - М.: Юрайт, 2012 - 701 с.	50

6.1.2. Дополнительная литература.

№ п/п	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)	Кол-во экз. в библиотеке.
1.	Атабеков Г. И. Теоретические основы электротехники. Нелинейные электрические цепи. Электромагнитное поле [Электронный ресурс] / Атабеков Г. И., Купалян С. Д., Тимофеев А. Б., Хухриков С. С. - Санкт-Петербург: Лань, 2020 - 432 с. [ЭИ] [ЭБС Лань]	ЭИ
2.	Гуков П. О. Методы расчета переходных процессов в линейных электрических цепях.: учеб. пособие для студентов специальности 311400 - "Электрификация и автоматизация сел. хоз-ва" / П. О. Гуков, В. В. Картавцев, М. Ю. Еремин; Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 2008 - 57 с. [ЦИТ 3784] [ПТ]	53

6.1.3. Методические издания.

№ п/п	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)	Кол-во экз. в библиотеке.
1.	Гуков П. О. Лабораторный практикум по теоретическим основам электротехники: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 35.03.06 "Агроинженерия" подготовки бакалавров по профилю - "Электрооборудование и электротехнологии в АПК" / П. О. Гуков, С. А. Филонов, Р. М. Панов; Воронежский государственный аграрный университет - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2017 - 156 с. [ЦИТ 16850]	43
2.	Гуков П. О. Теоретические основы электротехники: учебное пособие для самостоятельной практической работы обучающихся направления "Агроинженерия", профиль "Электрооборудование и электротехнологии в АПК" / П. О. Гуков, Р. М. Панов, С. А. Филонов; Воронежский государственный аграрный университет - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2019 - 126 с. [ЦИТ 19209] [ПТ]	45
3	Гуков П.О. Теоретические основы электротехники. Методические указания для самостоятельной работы бакалавров, обучающихся по направлению 35.04.06 «Агроинженерия» / П.О.Гуков, Н.С.Гукова – Воронеж: Воронежский ГАУ, 2020. – 14 с.	ЭИ

6.1.4. Периодические издания.

№ п/п	Перечень периодических изданий
1.	Вестник Воронежского государственного аграрного университета: теоретический и научно-практический журнал / Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 1998-
2.	Механизация и электрификация сельского хозяйства - Москва: Б.и., 1980-
3.	Сельский механизатор: [журнал] / учредитель : ООО "Нива" - Москва: Нива, 1958-
4.	Техника в сельском хозяйстве: Производственно-технический журнал / Учредитель : АНО "Редакция журнала "Техника в сельском хозяйстве" - Москва: Редакция журнала "Техника в сельском хозяйстве", 1958-
5.	Электричество: ежемесячный теоретический и научно-практический журнал / учредитель : ЗАО "Фирма Знак" - Москва: Знак, 2003-
6.	Электротехника [Электронный ресурс]: Реферативный журнал / ВИНТИ РАН - Москва: ВИНТИ РАН, 2004- - CD-ROM

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»)

Электронные полнотекстовые ресурсы Научной библиотеки ВГАУ (<http://library.vsau.ru/>)

Наименование ресурса	Сведения о правообладателе	Адрес в сети Интернет
ЭБС «Znanium.com»	ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М»	http://znanium.com
ЭБС издательства «Лань»	ООО «Издательство Лань»	http://e.lanbook.com
ЭБС издательства «Проспект науки»	ООО «Проспект науки»	www.prospektnauki.ru
ЭБС «Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ»	ООО «ТРАНСЛОГ»	http://rucont.ru/
Электронные информационные ресурсы ФГБНУ ЦНСХБ (терминал удаленного доступа)	Федеральное гос. бюджетное учреждение «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека»	http://www.cnshb.ru/terminal/
Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU	ООО «РУНЭБ»	www.elibrary.ru
Электронный архив журналов зарубежных издательств	НП «Национальный Электронно-Информационный Консорциум»	http://archive.neicon.ru/
Национальная электронная библиотека	Российская государственная библиотека	https://нэб.рф/

Агроресурсы

1. Росинформагротех: Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса. – <http://www.rosinformagrotech.ru/>

2. Стандартиформ. Группа 65 «СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО». – <http://www.gostinfo.ru/>

Зарубежные агроресурсы

1. AGRICOLA: — Национальная сельскохозяйственная библиотека США (National Agricultural Library) создает самую значительную в мире аграрную библиотеку AGRICOLA. В этой БД свыше 4 млн. записей с рефератами, отражающими мировой информационный поток. — <http://agricola.nal.usda.gov/>

2. AGRIS: International Information System for the Agricultural Sciences and Technology : Международная информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям. – <http://agris.fao.org/>

3. Agriculture and Farming : agricultural research, farm news, pest management policies, and more : Официальные информационные сервисы Правительства США по сельскому хозяйству. – <http://www.usa.gov/Citizen/Topics/Environment-Agriculture/Agriculture.shtml>

4. CAB Abstracts создает сельскохозяйственное бюро британского Содружества (Agricultural Bureau of the British Commonwealth — CAB International). CAB International проводит экспертизу научной значимости журналов, издаваемых в разных странах, приобретает 11 тыс. журналов, признанных лучшими, и реферировать статьи из них. В БД около 5 млн. записей с 1973 г. на английском языке. — <http://www.cabdirect.org/>

5. Food Science and Technology Abstracts (FSTA): Международный информационный центр по проблемам продовольствия (International Food Information System) . В БД отражены и реферированы около 1 млн. публикаций, имеющих отношение к производству и безопасности продуктов питания. — <http://www.fstadirect.com/>

6. PubMed Central (PMC) : Электронный архив полнотекстовых журналов по биологии и медицине. – <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/>

7. **ScienceResearch.com:** Поисковый портал. – <http://www.scienceresearch.com/scienceresearch/about.html>

Сайты и порталы по агроинженерному направлению

1. АгроБаза: портал о сельхозтехнике и сельхозоборудовании. – <https://www.agrobase.ru/>
2. АгроСервер.ру: российский агропромышленный сервер. – <http://www.agroserver.ru/>
3. ВИМ: Всероссийский научно-исследовательский институт механизации сельского хозяйства. – <http://vim.ru/>
4. Все ГОСТы. – <http://vsegost.com/>
5. Каталог всех действующих в РФ ГОСТов. – <http://www.gostbaza.ru/>
6. Российское хозяйство. Сельхозтехника. – <http://rushoz.ru/selhoztehnika/>
7. Сборник нормативных материалов на работы, выполняемые машинно-технологическими станциями (МТС). – <http://library.sgau.ru/public/normatin.pdf>
8. Сельхозтехника хозяину. – <http://hoztehnikka.ru/>
9. Система научно-технической информации АПК России. – <http://snti.aris.ru/>
10. TECHSERVER.ru: Ваш путеводитель в мире техники. – <http://techserver.ru/>

6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

6.3.1. Программное обеспечение общего назначения

№	Название	Размещение
1	Операционные системы MS Windows / Linux (ALT Linux)	ПК в локальной сети ВГАУ
2	Пакеты офисных приложений Office MS Windows / OpenOffice / LibreOffice	ПК в локальной сети ВГАУ
3	Программы для просмотра файлов Adobe Reader / DjVu Reader	ПК в локальной сети ВГАУ
4	Браузеры Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer	ПК в локальной сети ВГАУ
5	Антивирусная программа DrWeb ES	ПК в локальной сети ВГАУ
6	Программа-архиватор 7-Zip	ПК в локальной сети ВГАУ
7	Мультимедиа проигрыватель MediaPlayer Classic	ПК в локальной сети ВГАУ
8	Платформа онлайн-обучения eLearning server	ПК в локальной сети ВГАУ
9	Система компьютерного тестирования AST Test	ПК в локальной сети ВГАУ

6.3.2. Специализированное программное обеспечение

№	Название	Размещение
1	Веб-ориентированное офисное программное обеспечение Google Docs	https://docs.google.com
2	Векторный графический редактор InkScape (альтернатива CorelDraw) (free)	ПК в локальной сети ВГАУ
3	Визуальный ЯП для моделирования динамических систем VisSim	ПК в локальной сети ВГАУ
4	Графический редактор Gimp	ПК в локальной сети ВГАУ
5	Интегрированная среда разработки Android Studio	ПК в локальной сети ВГАУ
6	Интегрированная среда разработки Eclipse	ПК в локальной сети ВГАУ
7	Облачная программа для управления проектами Trello	ПК в локальной сети ВГАУ
8	Пакет разработки ПО для контроллеров LOGO! Soft Comfort Demo	https://new.siemens.com/global/en.html
9	Пакет статистической обработки данных Statistica	ПК ауд.122а (К1)
10	Платформа 1С v7.7/8	ПК в локальной сети ВГАУ

№	Название	Размещение
11	ППП для решения задач технических вычислений Matlab 6.1/SciLab	ПК в локальной сети ВГАУ
12	Программа автоматизированного проектирования nanoCAD Электро	ПК на кафедре Электротехники
13	Программа проектирования освещения DIALux	ПК на кафедре БЖД
14	Программа проектирования систем энергораспределения SIMARIS design	ПК в локальной сети ВГАУ
15	Растровый графический редактор Gimp (free)	ПК в локальной сети ВГАУ
16	Система компьютерной алгебры Mathcad	ПК в локальной сети ВГАУ
17	Система компьютерной алгебры Maxima	ПК в локальной сети ВГАУ
18	Система трехмерного моделирования Kompas 3D	ПК в локальной сети ВГАУ
19	Система электронного документооборота EOS for SharePoint	https://deloweb.ms.vsau.ru/DELOWEB
20	Система автоматизированного проектирования и черчения Autocad	ПК ауд. 122, 219, 224, 321, 370 (К1)
21	Среда программирования Microsoft Visual Studio (msdn)	ПК ГИС-лаборатории
22	Среда программирования FreePascal	ПК в локальной сети ВГАУ
23	Среда разработки ПО для языка программирования R Studio Desktop	ПК в локальной сети ВГАУ
24	Программный комплекс для сбора и обработки данных, управления техническими объектами и технологическими процессами LabVIEW 8.0 (академическая лицензия)	ПК ауд. 119

6.3.3. Профессиональные базы данных и информационные системы

№	Название	Размещение
1	Единая межведомственная информационно-статистическая система	https://fedstat.ru/
2	База данных показателей муниципальных образований	http://www.gks.ru/free_doc/new_site/bd_munst/munst.htm
3	База данных ФАОСТАТ	http://www.fao.org/faostat/ru/
4	Портал открытых данных РФ	https://data.gov.ru/
5	Портал государственных услуг	https://www.gosuslugi.ru/
6	Справочная правовая система Консультант Плюс	http://www.consultant.ru/
7	СТРОЙКонсультант	http://www.stroykonsultant.ru/
8	Аграрная российская информационная система	http://www.aris.ru/
9	Информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям	http://agris.fao.org/

6.3.4. Аудио- и видеопособия

Не предусмотрены

6.3.5. Компьютерные презентации учебных курсов

№ п/п	Темы лекций, по которым подготовлены презентации
Раздел 1. Линейные электрические цепи постоянного тока	
1.	Методы расчета электрических цепей.

Раздел 2. Линейные электрические цепи синусоидального тока	
2.	Характеристики синусоидального тока.
Раздел 3. Трехфазные цепи	
3.	Способы соединения фаз генератора и нагрузки
Раздел 6. Нелинейные электрические и магнитные цепи	
4.	Магнитные цепи.
Раздел 8. Переходные процессы в линейных электрических цепях.	
5.	Переходные процессы в цепях второго порядка

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

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, презентационное оборудование, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13
Лаборатория, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: специализированный лабораторный стенд по курсу «Электрические системы и сети»; специализированный стенд для моделирования режимов электрической сети; КТП-10/0,4 кВ, электрическая аппаратура подстанций и линий электропередачи, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test, VisSim, Matlab 6.1/SciLab, LOGO! Soft Comfort Demo	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13, а.309
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: мебель для хранения и обслуживания учебного оборудования, специализированное оборудование для ремонта компьютеров	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.117, 118
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: комплект мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13, а.308
Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13, а.219 (с 16 до 20 ч.)

<p>программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test</p>	
<p>Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test</p>	<p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13, а.321 (с 16 до 20 ч.)</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test</p>	<p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.232а</p>

8. Междисциплинарные связи

Протокол

согласования рабочей программы с другими дисциплинами

Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование	Кафедра, с которой проводилось согласование	Предложения об изменениях в рабочей программе. Заключение об итогах согласования
Электроника	Электротехники и автоматики	нет согласовано
Электрические машины	Электротехники и автоматики	нет согласовано
Электроснабжение	Электротехники и автоматики	нет согласовано
Конструкция электроустановок	Электротехники и автоматики	нет согласовано

Приложение 2
Лист периодических проверок рабочей программы

Должностное лицо, проводившее проверку: Ф.И.О., должность, подпись	Дата	Потребность в корректировке	Перечень пунктов, стр., разделов, требующих изменений
Афоничев Д.Н., зав. кафедрой электротехники и автоматики 	30.08.2017	Нет Рабочая программа актуализирована для 2017/18 учебного года	Нет
Афоничев Д.Н., зав. кафедрой электротехники и автоматики 	27.06.2018	Нет Рабочая программа актуализирована для 2018-2019 учебного года	Нет
Афоничев Д.Н., зав. кафедрой электротехники и автоматики 	28.05.2019	Нет Рабочая программа актуализирована для 2019/20 учебного года	Нет
Афоничев Д.Н., зав. кафедрой электротехники и автоматики 	27.05.2020	Да Рабочая программа актуализирована для 2020/21 учебного года	6.1.3
Афоничев Д.Н., зав. кафедрой электротехники и автоматики 	26.06.2021	Нет Рабочая программа актуализирована для 2021/22 учебного года	Нет