

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Иркутский государственный университет путей сообщения»  
**Красноярский институт железнодорожного транспорта**  
- филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения»  
Красноярский техникум железнодорожного транспорта  
(ФГБОУ ВО КрИЖТ ИрГУПС КТЖТ)

## РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.03 Электротехника

для специальности

23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог  
(вагоны)

*Базовая подготовка  
среднего профессионального образования*

Красноярск 2022

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу  
00a73c5b7b623a969ccad43a81ab346d50 с 08.12.2022 14:32 по 02.03.2024 14:32  
Подпись соответствует файлу документа

Электронный документ выгружен из  
ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу  
Простая электронная подпись  
Идентификатор: заведующий кафедрой Юманов Петр  
Николаевич  
Дата: 02.03.2022




Рабочая учебная программа дисциплины ОП.03. Электротехника разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог (локомотивы), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 22 апреля 2014 г. № 388.

РАССМОТРЕНО

На заседании цикловой методической  
комиссии ООД  
протокол № 9 от « 11 » мая 2022г.  
Председатель ЦМК Юманов П.Н. Юманов

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по СПО  
  
С.В. Домнин  
« 11 » мая 2022г.

Разработчик: Иванов В.В. – преподаватель КТЖТ КриЖТ ИрГУПС

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ .....	6
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ.....	25
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	26
5 ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЕННЫХ В РАБОЧУЮ УЧЕБНУЮ ПРОГРАММУ ДИСЦИПЛИНЫ.....	29

# 1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.03. ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

## 1.1 Область применения рабочей учебной программы

Дисциплина ОП.03. Электротехника входит в общепрофессиональные дисциплины профессионального учебного цикла.

## 1.2 Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины

В результате освоения дисциплины ОП.03. Электротехника обучающийся должен уметь:

- собирать простейшие электрические цепи;
- выбирать электроизмерительные приборы;
- определять параметры электрических цепей.

Знать:

- сущность физических процессов, протекающих в электрических и магнитных цепях;
- построение электрических цепей, порядок расчета их параметров;
- способы включения электроизмерительных приборов и методы измерений электрических величин.

Изучение данной дисциплины предполагает освоение следующих общих и профессиональных компетенций:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личного развития.

ОК 5. Использовать информационно – коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды, результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Эксплуатировать подвижной состав железных дорог.

ПК 1.2. Производить техническое обслуживание и ремонт

подвижного состава железных дорог в соответствии с требованиями технологических процессов.

ПК 2.2. Планировать и организовывать мероприятия по соблюдению норм безопасных условий труда.

ПК 2.3. Контролировать и оценивать качество выполняемых работ.

ПК 3.2. Разрабатывать технологические процессы на ремонт отдельных деталей и узлов подвижного состава железных дорог в соответствии с нормативной документацией.

### 1.3 Количество часов на освоение рабочей учебной программы дисциплины

#### Очная форма обучения

- Максимальная учебная нагрузка 124 часа.
- Обязательная аудиторная учебная нагрузка 84 часа,

в том числе:

- теоретическое обучение 42 часа;
- лабораторная работа 42 часа;
- самостоятельная работа обучающегося 40 часов;
- промежуточная аттестация (экзамен).

#### Заочная форма обучения

- Максимальная учебная нагрузка 124 часа.
- Обязательная аудиторная учебная нагрузка 18 часов

в том числе:

- теоретическое обучение 12 часов
- практические занятия 2 часа;
- лабораторная работа 4 часа;
- самостоятельная работа обучающегося 106 часов.
- промежуточная аттестация (экзамен).

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем рабочей учебной программы дисциплины и виды учебной работы  
Очная форма обучения на базе основного общего образования/среднего общего образования

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	124
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	84
В том числе:	
Лабораторные работы	42
Самостоятельная (внеаудиторная) работа обучающегося (всего)	40
Промежуточная аттестация в форме: экзамена	

Заочная форма обучения на базе среднего общего образования

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	124
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	18
В том числе:	
Практические занятия	2
Лабораторные работы	4
Самостоятельная (внеаудиторная) работа обучающегося (всего)	106
Промежуточная аттестация в форме: экзамена	

2.2. Тематический план и содержание рабочей учебной программы дисциплины ОП.03 Электротехника  
Очная форма обучения на базе основного общего образования / среднего общего образования

Наименование разделов и тем	№ занятия	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Формируемые компетенции
1	2		3	4
2 курс 3 семестр/1 курс 1 семестр				
Раздел 1. Электростатика			6	
Тема 1.1. Электрическое поле		Содержание учебного материала		
	1	Электрические заряды, электрическое поле. Характеристики электрического поля. Проводники и диэлектрики в электрическом поле	2	ОК 1. ОК 5 ПК 2.2
		Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспекта занятий, выполнение домашнего задания, решение задач и упражнений по образцу. Темы презентаций: 1. Электрическое поле. Характеристики. Применение в технике. 2. Проводники в электрическом поле. 3. Диэлектрики и электрическое поле. 4. Электрическое поле: экология, медицина, полиция. Темы докладов, сообщений. 1. Электроизоляционные материалы. 2. История развития электротехники. 3. Роль электротехники в различных отраслях	1	
Тема 1.2. Электрическая емкость и конденсаторы		Содержание учебного материала		
	2	Электрическая емкость. Конденсаторы, электрическая емкость конденсаторов. Соединение конденсаторов	2	ОК 1. ПК 1.1 ПК 1.2. ПК 2.2. ПК 2.3.
		Самостоятельная работа обучающихся Решение задач и упражнений по образцу, составление тестовых вопросов и ответов. Темы презентаций: Конденсаторы. Применение в технике. Соединение конденсаторов. Электрическая емкость проводников.	1	

Раздел 2. Электрические цепи постоянного тока			29	
Тема 2.1. Электрический ток, сопротивление, проводимость		Содержание учебного материала		
	3	Основные понятия постоянного электрического тока. Закон Ома. Электрическое сопротивление и проводимость. Резисторы, реостаты, потенциометры	2	ОК 1- ОК3 ПК 1.1 ПК 1.2
		Лабораторная работа		
	4	Сборка электрических цепей с включением резисторов, реостатов, потенциометров для проверки действия закона Ома.	2	ПК 2.2. ПК 2.3. ПК 3.2.
	Самостоятельная работа обучающихся Решение задач и упражнений по изучаемой теме. Тематика домашних заданий: Резисторы, реостаты, потенциометры, их условные обозначения, схемы включения. Темы презентаций: 1. Действие электрического тока на организм человека и требования безопасности в электротехнике 2. Общие сведения об электроустановках. Охрана труда при выполнении электротехнических работ. 3. Правила выполнения электрических схем		1	
Тема 2.2. Электрическая энергия и мощность		Содержание учебного материала		
	5	Замкнутая электрическая цепь, основные элементы. Электродвижущая сила источника электрической энергии. Работа и мощность в электрической цепи, единицы измерения. Баланс мощностей, электрический КПД. Закон Джоуля–Ленца	2	ОК 6. ОК 7.
		Лабораторная работа		
	6	Изучение способов включения амперметра, вольтметра, ваттметра и методов измерений электрических величин.	2	ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 2.2. ПК 2.3.
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспекта занятий, выполнение домашнего задания, решение задач и упражнений по изучаемой теме, подготовка к лабораторным работам. Темы докладов и сообщений. 1. Ток. Плотность тока. 2. Энергия и мощность электрической цепи. Баланс мощностей. 3. Закон Джоуля-Ленца. Как рассчитать ТЭНы для отопления коттеджа, домика в деревне? 4. Законы Кирхгофа. 5. Нагрев проводов. Выбор проводов по допустимому току Темы презентаций 1. Электрическая цепь. 2. Электродвижущая сила источника и напряжение на его за-		2	



		жимах. 3. Закон Ома для участка цепи. 4. Электрическое сопротивление и проводимость. 5. Потеря напряжения в проводах линии электропередачи		
Тема 2.3. Расчет электрических цепей постоянного тока		Содержание учебного материала		
	7	Законы Кирхгофа. Последовательное, параллельное, смешанное соединение потребителей.	2	ОК 6.-ОК 8.
	8	Эквивалентное сопротивление цепи. Расчет сложных электрических цепей методами законов Кирхгофа и узлового напряжения	2	
		Лабораторные работы		
	9	Исследование цепи постоянного тока с последовательным и параллельным соединением резисторов.	2	ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 2.2. ПК 2.3.
	10	Параллельное соединение резисторов.		
	11	Определение мощности потерь в проводах и КПД линии электропередачи.	2	
		Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспекта занятий, выполнение домашнего задания, решение задач и упражнений по изучаемой теме, подготовка к лабораторным работам и к контрольной работе, составление тестовых вопросов и ответов. Выполнение самостоятельной работы по методичке Темы презентаций 1. Последовательное соединение резисторов. 2. Параллельно соединение резисторов. 3. Законы Кирхгофа	4	
		Содержание учебного материала		
	11	Контрольная работа Расчет электрических цепей постоянного тока	2	
Тема 2.4. Химические источники электрической энергии. Соединение химических источников в батарею		Содержание учебного материала		
	12	Основные сведения о химических источниках электрической энергии. Последовательное, параллельное и смешанное соединение химических источников в батарею	2	ОК 2.ОК 7 ПК 1.2.ПК 2.2
		Самостоятельная работа обучающихся Решение задач и упражнений по изучаемой теме, выполнение самостоятельной работы по методичке. Темы презентаций. 1. Кислотные аккумуляторы. 2. Щелочные аккумуляторы. 3. Экологически-чистые источники энергии. Темы докладов, сообщений	2	

		1. Сравнительные характеристики щелочных и кислотных аккумуляторов. Применение на ж.д.т. 2 Работа аккумуляторов: в режиме источника энергии и потребителя		
Раздел 3. Электромагнетизм			7	
Тема 3.1. Магнитное поле постоянного тока		Содержание учебного материала		
	12	Магнитное поле и его характеристики. Магнитные свойства материалов. Электромагнитная сила	1	ОК 4. ОК 6. ПК 1.2.ПК 2.2.
		Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспекта занятий, и упражнений по изучаемой теме. Темы презентаций. 1.Электромагнитная индукция. 2.Петля Гистерезиса для ферромагнетиков. 3. Ферромагнитная жидкость в электромагнитном поле. 4. Магнитные бури. 5. Ферромагнитные материалы. 6. Электромагниты. Темы докладов и сообщений 1.Основные характеристики магнитного поля. 2.Электромагнитная сила. 3. Магнитная цепь. 4.Электрические цепи и электромагнитное реле в ЭПС.	1	
Тема 3.2. Электромагнитная индукция		Содержание учебного материала		
	12	Явление электромагнитной индукции, закон электромагнитной индукции, правило Ленца. Вихревые токи. Явление самоиндукции, электродвижущая сила (далее — ЭДС) самоиндукции, индуктивность. Явление взаимной индукции, ЭДС взаимной индукции, взаимная индуктивность	1	ОК 1. ОК 6. ПК 1.1.
		Лабораторная работа		
	13	Проверка действия законов электромагнитной индукции	2	ПК 1.1. ПК 1.2 ПК 2.2. ПК 3.2
		Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспекта занятий, решение задач и подготовка к лабораторным работам. Темы презентаций. 1.Преобразование электрической энергии в механическую. 2. Явление самоиндукции и ЭДС самоиндукции. Индуктивность. 3.Вихревые токи. 4.Устройство и применение электромагнитного реле в ЭПС. 5.Сверхскоростные поезда на магнитной подушке. Темы докладов и сообщений. 1. Электромагнитные явления и сверхновые оружия. 2.Электромагнитные поля и медицина. 3. Онкология и магнитное поле. 4.История навигации. Магнитное поле	2	

		дает направление: людям, птицам. 5. Новые вещества создают электромагнитное поле.		
Раздел 4. Электрические цепи переменного однофазного тока			29	
Тема 4.1. Синусоидальный электрический ток		Содержание учебного материала		
	14	Получение переменного синусоидального тока. Характеристики синусоидально изменяющихся величин электрического тока. Графическое изображение синусоидально изменяющихся величин. Действующее и среднее значения переменного тока	2	ОК 1. ОК 7. ПК 1.1. ПК 1.2.
		Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспекта занятий, выполнение домашнего задания, решение задач и упражнений по изучаемой теме, работа в интернете по заданной тематике. Выполнение самостоятельной работы №8 по методичке. Темы презентаций. 1. Устройство и принцип действия генератора переменного тока. 2. Действующие значения синусоидального тока, напряжения и ЭДС. . Темы докладов и сообщений 1. Фаза, сдвиг фаз, в электротехнике и математике. 2. Векторные диаграммы, что это, для чего, в электротехнике	2	
Тема 4.2. Линейные электрические цепи синусоидального тока		Содержание учебного материала		
	15	Активное сопротивление, индуктивность, емкость в цепи переменного тока. Закон Ома, реактивное сопротивление, векторные диаграммы. Цепь переменного тока с последовательным соединением элементов. Закон Ома, полное сопротивление, полная мощность, векторные диаграммы, треугольники сопротивлений, треугольники мощностей, коэффициент мощности. Цепь переменного тока с параллельным соединением элементов, векторные диаграммы, проводимости .	2	ОК 4 ОК 6 ПК 1.2 ПК 2.2
		Лабораторные работы		
	16	Исследование цепи переменного тока с последовательным соединением активного сопротивления и индуктивности.	2	ПК 1.1. ПК 1.2 ПК 2.2
	17	Исследование цепи переменного тока с последовательным соединением активного сопротивления и емкости	2	ПК 1.2 ПК 2.3
18	Исследование цепи переменного тока с последовательным соединением ка-	2	ПК 1.2	

		тушек индуктивности		ПК3.2
	19	Исследование свойств цепи переменного тока с параллельным соединением активного сопротивления и емкости.	2	ПК 1.2 ПК3.2
		Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспекта занятий, упражнений по изучаемой теме, подготовка к лабораторным работам. Темы презентаций: 1.Неразветвленная цепь с активным сопротивлением и индуктивностью. 2.Неразветвленная цепь с активным сопротивлением и емкостью. 3. Резонанс напряжений. Применение в технике и ж.д.т. Темы сообщений и докладов 1.Особенности цепей переменного тока. 2.Цепи с активным сопротивлениями. 3.Цепи с индуктивностью. 4 Цепи с емкостями.	3	
Тема 4.3. Резонанс в электрических цепях переменного однофазного тока		Содержание учебного материала		
	20	Последовательное соединение катушки индуктивности и конденсатора. Резонанс напряжений. Параллельное соединение катушки индуктивности и конденсатора. Резонанс токов. Коэффициент мощности, его значение, способы улучшения	2	ОК2- ОК3 ПК 1.2 ПК2.2 ПК 2.3
		Лабораторные работы		
	21	Исследование цепи переменного тока с последовательным соединением катушки индуктивности и конденсатора. Резонанс напряжений.	2	ПК 1.2 ПК2.2
	22	Исследование цепи переменного тока с параллельным соединением катушки индуктивности и конденсатора. Резонанс токов	2	ПК 2.3
		Самостоятельная работа обучающихся Выполнение домашнего задания, подготовка к лабораторным работам, решение самостоятельной работы №9 по методичке. Темы презентаций. 1.Резонанс напряжений. Применение в технике и на ж.д.т. 2. Резонанс токов. Применение в технике и на ж.д.т. 3. Коэффициент мощности, значение для энергетиков и потребителей. Темы докладов и сообщений. 1. Цепь с параллельно-соединенными катушками индуктивности. 2. Цепь с параллельным соединением нескольких элементов.	2	
Тема 4.4. Расчет це-		Содержание учебного материала		

пей переменного тока символическим методом	23	Три формы комплексных чисел, комплексная плоскость. Напряжения и токи в комплексной форме, закон Ома, сопротивления и проводимости в комплексной форме. Мощности в комплексной форме. Расчет неразветвленных цепей переменного тока символическим методом	2	ОК 4 ОК 7 ПК 1.2 ПК 2.2
		Самостоятельная работа обучающихся Решение задач и упражнений по теме: Темы докладов и сообщений: 1. Методы расчета цепей переменного тока при параллельном соединении потребителей. 2. Математика, Электротехника и комплексные числа .	2	
Раздел 5. Трехфазные цепи			14	
Тема 5.1. Получение трехфазного тока		Содержание учебного материала		
	24	Получение трехфазной системы ЭДС. Трехфазный генератор. Соединение обмоток трехфазного генератора. Фазные и линейные напряжения, векторные диаграммы	2	ОК1-ОК3 ПК 1.2 ПК 2.2
		Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспекта занятий, решение задач и упражнений по образцу, подготовка к лабораторным работам. Темы презентаций: 1.Получение трехфазной системы напряжений и токов. 2. Особенности схем соединения обмоток трехфазных генераторов. Векторные диаграммы напряжений генератора. 3. Соединение потребителей электроэнергии в трехфазных цепях. 4. Применение вращающегося электромагнитного поля в технике и в медицине. Темы докладов и сообщений. 1.Сравнительные характеристики трехфазных и однофазных цепей. 2. Красноярская ГЭС: выработка, передача, потребление электроэнергии.	2	
Тема 5.2. Расчет цепей трехфазного тока		Содержание учебного материала		
	25	Соединение потребителей «звездой». Фазные и линейные напряжения и токи, векторные диаграммы. Роль нейтрального провода. Соединение потребителей «треугольником». Фазные и линейные напряжения и токи, векторные диаграммы	2	ОК6ОК8 ПК 1.1
		Лабораторные работы		
	26	Исследование работы трехфазной цепи при соединении потребителей «звезд-	2	ПК 1.1. ПК 1.2

		дой».		ПК 2.2. ПК 2.3 ПК 3.2
	27	Исследование работы трехфазной цепи при соединении потребителей «треугольником»	2	
		Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспекта занятий, решение задач и упражнений по изучаемой теме, подготовка к лабораторным работам. Выполнение самостоятельной работы по методичке Темы докладов и сообщений. 1. Назначение нейтрали (0). 2. Выбор защитной и коммутационной аппаратуры, при различном характере нагрузке потребителей.	4	
Раздел 6. Цепи несинусоидального тока			4	
		Содержание учебного материала		
	28	Причины возникновения несинусоидальных токов. Несинусоидальные напряжения и токи, их выражения. Действующие значения несинусоидального тока и напряжения. Мощность в электрической цепи при несинусоидальном токе	2	ОК 4 ОК 7 ПК 1.2 ПК 2.2
		Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспекта занятий, , решение задач и упражнений по изучаемой теме. Темы докладов и сообщений. 1. Причины появления и способы уменьшения влияния несинусоидальных токов на работу потребителей. 2. Виды несинусоидальных кривых. 3. Электрические фильтры и надежность работы радиоэлектронной аппаратуры.	2	
Раздел 7. Электрические измерения			15	
Тема 7.1. Измерительные приборы		Содержание учебного материала		
	29	Средства измерения электрических величин. Устройство электроизмерительных приборов. Погрешность приборов	1	ОК 5-ОК7 ПК 1.1
		Лабораторная работа		
	30	Ознакомление с устройством электроизмерительных приборов	2	ПК 1.1. ПК 1.2 ПК 2.3. ПК 3.2
		Самостоятельная работа обучающихся Решение задач и упражнений по изучаемой теме, подготовка к лабораторным рабо-	1	

	там. Тематика домашних заданий: Устройство, принцип действия приборов магнитоэлектрической системы, применение. Устройство, принцип действия приборов электромагнитной системы, применение. Погрешность измерительных приборов. Условные обозначения на шкалах электроизмерительных приборов			
Тема 7.2. Измерение электрических сопротивлений		Содержание учебного материала		
	31	Классификация электрических сопротивлений. Измерение средних электрических сопротивлений косвенным методом (амперметра-вольтметра). Измерение средних сопротивлений мостом и омметром. Измерение больших сопротивлений мегомметром	1	ОК 5.-ОК6 ПК 1.1
	32	Лабораторная работа Измерение сопротивлений мостом и омметром	2	ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 2.3. ПК 3.2
		Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспекта занятий по изучаемой теме, подготовка к лабораторным работам . Тематика домашних заданий: Схемы подключения измерительных приборов при измерении сопротивлений косвенным методом	1	
Тема 7.3. Измерение мощности и энергии		Содержание учебного материала		
	33	Измерение мощности в цепи постоянного и переменного тока. Измерение мощности в цепях трехфазного тока. Измерение энергии в цепях переменного тока. Счетчики электрической энергии	2	ОК 1-ОК3 ПК 1.1
		Лабораторные работы		
	34	Измерение мощности в цепях трехфазного тока при равномерной и неравномерной нагрузке фаз	2	ПК 1.1. ПК 1.2 ПК 2.2
	35	Включение и поверка однофазного счетчика электрической энергии	2	ПК 1.1. ПК 2.3 ПК 3.2
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспекта занятий, выполнение домашнего задания, решение задач и упражнений по изучаемой теме, подготовка к лабораторным работам. Подготовка презентаций: 1. Учёт производства и потребления электрической энергии 2. Цифровые электроизмерительные приборы. 3. Логометры. назначение, схемы выпрямления, стабилизация напряжения, характеристики, эксплуатация.	1		

	4. Комбинированные электроизмерительные приборы 5. Датчики: типы, принцип действия 6. Измерение энергии на электроподвижном составе ж.д.т.		
Раздел 8. Электрические машины		20	
Тема 8.1. Трансформаторы	Содержание учебного материала		
	36 Принцип действия и устройство однофазного трансформатора. Режимы работы, типы трансформаторов Лабораторная работа	2	ОК 7. ОК 8 ПК 1.1
	37 Испытание однофазного трансформатора в режиме холостого хода, короткого замыкания и под нагрузкой	2	ПК 1.1. ПК 1.2 ПК 2.2. ПК 3.2
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспекта занятий, решение задач по изучаемой теме, подготовка к лабораторным работам . Темы презентаций 1. Определение, классификация трансформаторов. Применение на ж.д.т. 2. Принцип действия и устройство однофазного трансформатора. 3. Режим холостого хода, короткого замыкания, работа под нагрузкой 4. Трехфазные трансформаторы, вообще и на учебном полигоне КрИЖТа. 5. Автотрансформаторы, измерительные трансформаторы, сварочные трансформаторы. Темы докладов и сообщений 1. Конструкция трансформатора. 2. КПД трансформатора. Трансформатор - это усилитель или нет	2	
Тема 8.2. Электрические машины постоянного тока	Содержание учебного материала		
	38 Устройство и принцип действия машин постоянного тока. Генераторы постоянного тока. Двигатели постоянного тока. Основные характеристики машин постоянного тока. Лабораторные работы	2	ОК 2. ОК 8. ПК 1.1. ПК 1.2 ПК 2.2
	39 Исследование принципа работы и технических характеристик генератора постоянного тока.	2	ПК 1.1. ПК 1.2 ПК 2.2. ПК 3.2
	40 Исследование способов запуска двигателя постоянного тока	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспекта занятий, решение задач и упражнений по изучаемой теме, подготовка к лабораторным работам.	2	



	<p>Темы презентаций</p> <p>1. Устройство и принцип действия генератора постоянного тока. 2. Устройство и принцип действия двигателя постоянного тока. Применение на ж.д.т.</p> <p>3. Схемы включения обмоток возбуждения.</p> <p>Темы докладов и сообщений</p> <p>1. Генератор с независимым возбуждением. 2. Генератор параллельного возбуждения. 3. Генератор смешанного возбуждения.</p> <p>4. Работа машины постоянного тока в режиме двигателя</p>			
Тема 8.3. Электрические машины переменного тока	Содержание учебного материала			
	41	Устройство, принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Основные параметры и характеристики трехфазного асинхронного двигателя. Методы регулирования частоты вращения трехфазного двигателя. Однофазный асинхронный двигатель	2	ОК 1. ОК 6 ПК 1.1 ПК2.2
		Лабораторная работа		ПК 1.1. ПК 1.2
	42	Испытание трехфазного двигателя с короткозамкнутым ротором	2	ПК 3.2
		<p>Самостоятельная работа обучающихся</p> <p>Проработка конспекта занятий, решение задач и упражнений по изучаемой теме, подготовка к лабораторной работе.</p> <p>Темы презентаций</p> <p>1. Устройство и принцип действия генератора переменного тока.</p> <p>2. Устройство, принцип действия трехфазного асинхронного двигателя.</p> <p>3. Красноярская ГЭС источник стабильного обеспечения электроэнергией.</p> <p>Темы докладов и сообщений</p> <p>1. Генератор с независимым возбуждением. 2. Генератор параллельного возбуждения. 3. Генератор смешанного возбуждения. 4. Двигатели последовательного и смешанного возбуждения</p> <p>5. Схемы и особенности включения трехфазного двигателя в однофазную цепь.</p>	2	
		Итого по дисциплине	124	
		В том числе:		
		Теоретическое обучение	42	
		Лабораторные работы	42	
		Самостоятельная работа	40	

Заочная форма обучения на базе среднего общего образования

Наименование разделов и тем	№ занятия	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося	Объем часов	Формируемые компетенции
1		2	3	4
		1 курс		
Раздел 1. Электростатика			4	
Тема 1.1. Электрическое поле		Самостоятельная работа обучающихся Проработка учебного материала по темам: Электрические заряды, электрическое поле, закон Кулона, диэлектрическая проницаемость. Основные характеристики электрического поля: напряженность, электрическое напряжение, электрический потенциал, единицы измерения. Проводники и диэлектрики в электрическом поле	2	
Тема 1.2. Электрическая емкость и конденсаторы		Самостоятельная работа обучающихся Проработка учебного материала по темам: Понятие электрическая емкость Емкость конденсатора Единицы измерения. Конденсаторы, их виды, условные обозначения Энергия электрического поля. Соединение конденсаторов в батарее	2	
Раздел 2. Электрические цепи постоянного тока			28	
Тема 2.1. Электрический ток, сопротивление, проводимость		Содержание учебного материала		
	1	Основные понятия постоянного электрического тока. Закон Ома. Электрическое сопротивление и проводимость. Резисторы, реостаты, потенциометры	1	ОК 1- ОК 8
	2	Лабораторная работа Сборка электрических цепей с включением резисторов, реостатов, потенциометров для проверки действия закона Ома	2	ПК 1.1. ПК 1.2 ПК 2.1. ПК 2.3 ПК 3.2
		Самостоятельная работа обучающихся Проработка учебного материала по темам: Закон Ома для цепи с электродвижущей силой (далее — ЭДС). Зависимость сопротивления от температуры. Понятия о линейных и нели-	6	

		нейных элементах.		
Тема 2.2. Электрическая энергия и мощность		Содержание учебного материала		
	1	Замкнутая электрическая цепь, основные элементы. Электродвижущая сила источника электрической энергии. Работа и мощность в электрической цепи, единицы измерения. Баланс мощностей, электрический КПД. Закон Джоуля–Ленца	1	ОК 4 ОК 6 ОК 7
		Самостоятельная работа обучающихся Проработка учебного материала по темам: Тепловое действие электрического тока. Защита проводов от перегрузки	4	
Тема 2.3. Расчет электрических цепей постоянного тока		Содержание учебного материала		
	3	Законы Кирхгофа. Последовательное, параллельное, смешанное соединение потребителей. Эквивалентное сопротивление цепи. Расчет сложных электрических цепей методами законов Кирхгофа и узлового напряжения	1	ОК 4. -ОК 8 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 2.2
		Самостоятельная работа обучающихся Проработка учебного материала по темам: Работа источника электрической энергии в режиме генератора и потребителя (двигателя). Свойства последовательного соединения. Эквивалентное сопротивление. Свойства параллельного соединения. Эквивалентное сопротивление и проводимость	8	
Тема 2.4. Химические источники электрической энергии. Соединение химических источников в батарею		Самостоятельная работа обучающихся Проработка учебного материала по темам: Гальванические химические источники электрической энергии, устройство, емкость, электродвижущая сила (далее — ЭДС). Щелочные аккумуляторы, устройство, емкость, ЭДС. Кислотные аккумуляторы, устройство, емкость, ЭДС. Свойства последовательного соединения химических источников электрической энергии в батарею. Свойства параллельного соединения химических источников электрической энергии в батарею. Свойства смешанного соединения химических источников электрической энергии в батарею	5	
Раздел 3. Электромагнетизм			10	

Тема 3.1. Магнитное поле постоянного тока		Содержание учебного материала		
	3	Проработка учебного материала по темам: Понятие магнитного поля, графическое изображение магнитных полей постоянного магнита, проводника с током, кругового тока, катушки с током. Мнемонические правила: «правого винта», «правой руки». Магнитные полюса. Характеристики магнитного поля: магнитный поток, магнитная индукция, напряженность магнитного поля, магнитное потокосцепление, единицы измерения.	1	ОК 2 ОК 4 ОК 6 ОК 7 ПК 1.2 ПК 2.2
		Самостоятельная работа обучающихся Проработка учебного материала по темам: Магнитная проницаемость, магнитные материалы. Намагничивание ферромагнетиков. Гистерезис. Действие магнитного поля на проводник с током. Мнемоническое правило «левой руки»	2	
Тема 3.2. Электромагнитная индукция		Содержание учебного материала		
	4	Явление электромагнитной индукции, закон электромагнитной индукции, правило Ленца. Вихревые токи. Явление самоиндукции, электродвижущая сила (далее — ЭДС) самоиндукции, индуктивность. Явление взаимной индукции, ЭДС взаимной индукции, взаимная индуктивность	1	ОК 1. ОК 3 ОК 4. ОК 6 ПК 1.1 ПК 2.2
		Самостоятельная работа обучающихся Проработка учебного материала по темам: Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции, правило Ленца. Вихревые токи, потери, использование. Движение проводника в магнитном поле, ЭДС индукции, мнемоническое правило «правой руки». Принцип действия трансформатора	6	
Раздел 4. Электрические цепи переменного однофазного тока			30	

<p>Тема 4.1. Синусоидальный электрический ток</p>	<p>Самостоятельная работа обучающихся          Проработка учебного материала по темам:          Получение переменного однофазного тока, волновая и векторная диаграммы синусоидального тока. Параметры переменного синусоидального тока: мгновенное, амплитудное, действующее, среднее значения; частота, угловая частота, период, начальная фаза, сдвиг фаз.          Электрическая цепь переменного тока с активным сопротивлением, векторные диаграммы напряжений и тока. Закон Ома, активное сопротивление, активная мощность, единицы измерения. Электрическая цепь переменного тока с индуктивностью, векторные диаграммы напряжений и тока. Закон Ома, индуктивное сопротивление, реактивная мощность, единицы измерения.          Электрическая цепь переменного тока с емкостью, векторные диаграммы напряжений и тока. Закон Ома, емкостное сопротивление, реактивная мощность.</p>		<p>6</p>	
<p>Тема 4.2. Линейные электрические цепи синусоидального тока</p>	<p>Самостоятельная работа обучающихся          Проработка учебного материала по темам:          Активное сопротивление, индуктивность, емкость в цепи переменного тока. Закон Ома, реактивное сопротивление, векторные диаграммы. Цепь переменного тока с последовательным соединением элементов. Закон Ома, полное сопротивление, полная мощность, векторные диаграммы, треугольники сопротивлений, треугольники мощностей, коэффициент мощности.          Цепь переменного тока с параллельным соединением элементов, векторные диаграммы, проводимости</p>		<p>6</p>	
<p>Тема 4.3. Резонанс в электрических цепях переменного однофазного тока</p>		<p>Содержание учебного материала</p>		
	<p>4</p>	<p>Последовательное соединение катушки индуктивности и конденсатора. Резонанс напряжений.          Параллельное соединение катушки индуктивности и конденсатора. Резонанс токов. Коэффициент мощности, его значение, способы улучшения</p>	<p>2</p>	<p>ОК 6          - ОК 8          ПК1.1</p>
		<p>Практическое занятие</p>		
	<p>5</p>	<p>Исследование цепи переменного тока с последовательным соединением катушки индуктивности и конденсатора. Резонанс напряжений.</p>	<p>2</p>	<p>ПК1.1. ПК1.2.          ПК2.2.          ПК3.2.</p>

	Самостоятельная работа обучающихся Проработка учебного материала по темам: Параллельное соединение катушки индуктивности и конденсатора, векторная диаграмма напряжения и токов, закон Ома, треугольник проводимостей и мощностей. Резонанс токов, условия возникновения, применение. Коэффициент мощности, его значение, способы улучшения	8		
Тема 4.4. Расчет цепей переменного тока символическим методом	Самостоятельная работа обучающихся Проработка учебного материала по темам: Три формы комплексных чисел, комплексная плоскость. Напряжения и токи в комплексной форме, закон Ома, сопротивления и проводимости в комплексной форме. Мощности в комплексной форме. Расчет неразветвленных цепей переменного тока символическим методом.	6		
Раздел 5. Трехфазные цепи		14		
Тема 5.1. Получение трехфазного тока	Самостоятельная работа обучающихся Проработка учебного материала по темам: Получение трехфазного тока, принцип действия простейшего трехфазного генератора. Соединение обмоток трехфазного генератора «звездой», фазные и линейные напряжения, векторные диаграммы напряжений. Соединение обмоток трехфазного генератора «треугольником», фазные и линейные напряжения, векторные диаграммы напряжений	2		
Тема 5.2. Расчет цепей трехфазного тока	Содержание учебного материала			
	6	Соединение потребителей «звездой». Фазные и линейные напряжения и токи, векторные диаграммы. Роль нейтрального провода.	2	ОК2 -ОК8 ПК 1.1
		Лабораторная работа		
	7	Исследование трехфазной цепи при соединении потребителей «Звездой»	2	ПК 1.1. ПК 1.2 ПК 2.2. ПК 2.3
		Самостоятельная работа обучающихся Проработка учебного материала по темам: Симметричная и несимметричная нагрузки при соединении «треугольником». Соотношение между фазными и линейными токами	6	

Раздел 6. Цепи несинусоидального тока	Самостоятельная работа обучающихся Проработка учебного материала по темам: Причины возникновения несинусоидальных ЭДС, напряжений и токов. Ряды Фурье. Действующие значения несинусоидального тока и напряжения (без вывода). Мощность в электрической цепи при несинусоидальном токе (без вывода). Измерение величин несинусоидального тока	2	
Раздел 7. Электрические измерения		17	
Тема 7.1. Измерительные приборы	Содержание учебного материала		
	8 Средства измерения электрических величин. Устройство электроизмерительных приборов. Погрешность приборов	2	ОК 1. –ОК 7. ПК 1.1. ПК 1.2
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка учебного материала по темам: Устройство, принцип действия приборов магнитоэлектрической системы, применение. Устройство, принцип действия приборов электромагнитной системы, применение. Устройство, принцип действия приборов электродинамической и ферромагнитной систем, применение. Погрешность измерительных приборов. Условные обозначения на шкалах электроизмерительных приборов	5	
Тема 7.2. Измерение электрических сопротивлений	Самостоятельная работа обучающихся Проработка учебного материала по темам: Классификация электрических сопротивлений: малые, средние и большие сопротивления. Схемы подключения измерительных приборов при измерении сопротивлений косвенным методом	5	
Тема 7.3. Измерение мощности и энергии	Самостоятельная работа обучающихся Проработка учебного материала по темам: Измерение мощности в цепях однофазного переменного тока, электродинамический и ферродинамический ваттметры, принцип действия. Измерение мощности в цепях трехфазного тока одним, двумя и тремя ваттметрами, схемы подключения. Принцип действия однофазного индукционного счетчика. Схема подключения.	5	
Раздел 8. Электрические машины		21	

Тема 8.1. Трансформаторы		Содержание учебного материала		
	9	Принцип действия и устройство однофазного трансформатора. Режимы работы, холостого хода, короткого замыкания и поднагрузкой типы трансформаторов	1	ОК 2. ОК 4 ОК 6. ОК 7 ПК 1.1
		Самостоятельная работа обучающихся Проработка учебного материала по темам: Виды трансформаторов. Режимы холостого хода, короткого замыкания однофазного трансформатора и под нагрузкой. Потери и КПД трансформаторов	6	
Тема 8.2. Электрические машины постоянного тока		Содержание учебного материала		
	9	Устройство и принцип действия машин постоянного тока. Генераторы постоянного тока. Двигатели постоянного тока. Основные характеристики машин постоянного тока.	1	ОК 2. ОК 4. ОК 6. ПК 1.1. ПК 1.2.
		Самостоятельная работа обучающихся Проработка учебного материала по темам: Способы запуска электродвигателя постоянного тока и регулирование частоты вращения. Механические и рабочие характеристики двигателя постоянного тока.	6	
Тема 8.3. Электрические машины переменного тока		Самостоятельная работа обучающихся Проработка учебного материала по темам: Устройство и основные элементы конструкции трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым и фазным ротором. Принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Условия пуска и методы регулирования частоты вращения асинхронного двигателя, реверсирование. Охрана труда при эксплуатации электродвигателей.	7	
Итого по дисциплине			124	
В том числе:				
Теоретическое обучение			12	
Практические занятия			2	
Лабораторные работы			4	
Самостоятельная работа			108	



### 3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Материально-техническое обеспечение

Рабочая учебная программа дисциплины реализуется в учебной лаборатории «Электротехники».

Оборудование лаборатории:

- рабочие места по числу обучающихся;
  - рабочее место преподавателя;
  - комплект учебно-наглядных пособий по электронике и микропроцессорной технике;
  - макеты, модели
  - лабораторные стенды «Теория электрических цепей и основы электроники»
- Технические средства обучения:
- компьютеры с лицензионным программным обеспечением;
  - мультимедиапроектор;
  - принтер;
  - сканер;
  - локальная вычислительная сеть с выходом в Интернет.

#### 3.2. Информационное обеспечение обучения. Перечень учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основная литература:

1. А. К. Славинский, И. С. Туревский: Электротехника с основами электроники [Электронный ресурс] : учеб. пособие для ССУЗов.- 448 с. - М. : ФОРУМИНФРА-М, 2021 - <https://znanium.com/read?pid=1150305>

Дополнительная литература:

Данилов, И. А. Электротехника в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для среднего профессионального образования / И. А. Данилов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 426 с. — (Профессиональное образование). — ISBN [978-5-534-09567-8](https://www.isbn-international.org/product/978-5-534-09567-8). — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/455749>

Данилов, И. А. Электротехника в 2 ч. Часть 2 : учебное пособие для среднего профессионального образования / И. А. Данилов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 251 с. — (Профессиональное образование). — ISBN [978-5-534-09565-4](https://www.isbn-international.org/product/978-5-534-09565-4). — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/455750>

1. Библиотека КрИЖТ ИрГУПС : [сайт] / Красноярский институт железнодорожного транспорта –филиал ИрГУПС. – Красноярск. – URL: <http://irbis.krsk.irgups.ru/>. – Режим доступа: после авторизации. – Текст : электронный.

2. Образовательная платформа Юрайт : электронная библиотека : сайт / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва. – URL: <https://urait.ru/>. – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.

#### 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе текущего контроля и промежуточной аттестации.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения очной/заочной формы обучения
Уметь:	
собирать простейшие электрические цепи;	Выполнения практических/лабораторных работ экзамен
выбирать электроизмерительные приборы;	Самостоятельная работа, практических/лабораторных работ экзамен
определять параметры электрических цепей	практических/лабораторных работ экзамен
Знать:	
сущность физических процессов, протекающих в электрических и магнитных цепях;	Защита практических работ, устный опрос на занятиях, тестирование, экзамен
построение электрических цепей, порядок расчета их параметров;	
способы включения электроизмерительных приборов и методы измерений электрических величин.	

Результаты (формируемые общие и профессиональные компетенции)	Основные показатели оценка результата	Формы и методы контроля и оценки (с применением активных и интерактивных методов)
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	- проявление интереса к будущей профессии	наблюдение во время дискуссий
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	- обоснование выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач в области разработки технологических процессов;	наблюдение при выполнении практических работ, заданий (репродуктивного характера) с необходимостью выбора типовых методов и способов решения, исходя из
	-выражение эффективности и качества выполнения профессиональных задач	поставленной цели

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	- оперативное и эффективное принятие решения в стандартных и нестандартных ситуациях	решение проблемных ситуаций, вызывающих необходимость принимать решение, отстаивать свой выбор и нести за него ответственность на занятиях с применением проблемных методов обучения
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	-нахождение и использование информации для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	наблюдение при выполнении проектов (сообщений, презентаций), самооценка, рефлексия
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	проявление навыков использования ИКТ в образовательной деятельности	анализ правильности выполнения практических работ №16-18 с применением ИКТ; наблюдение при выполнении индивидуальных заданий
ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	взаимодействие с обучающимися, преподавателями в ходе обучения	наблюдение за деятельностью во время групповой работы, взаимопроверка
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий	проявление ответственности за работу членов команды, результаты выполнения заданий; демонстрация управленческих способностей и личностных качеств в процессе деятельности	наблюдение за деятельностью во время работы в малых группах
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	самостоятельного изучения материала, построение траектории индивидуального и профессионального развития	анализ выполнения индивидуальных заданий и подготовки портфолио
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	проявление интереса к инновациям, активное участие в разработке новых проектов, анализ новых технологий	анализ выполнения проектов, докладов, результатов научно-исследовательской деятельности
ПК 1.1. Выполнять различные виды геодезических съемок	правильное решение задач прикладного характера	Наблюдение и оценка при проведении лабораторных и практических занятий, тестирования, проверки вы-
ПК 1.2. Обрабатывать материалы геодезических съемок.		

ПК 2.2. Планировать и организовывать мероприятия по соблюдению норм безопасности	полнения рефератов, экзамена. / Наблюдение и оценка при проведении лабораторных и практических занятий, проверки выполнения индивидуальной домашней контрольной работы, экзамена
ПК 2.3. Контролировать и оценивать качество выполненных работ	
ПК 3.2. Разрабатывать технологические процессы на ремонте отдельных деталей и узлов подвижного состава железных дорог в соответствии с нормативной документацией	

Приложение А - Планируемые личностные результаты

<b>Код личностных результатов реализации программы воспитания</b>	<b>Личностные результаты реализации программы воспитания</b>
<b>ЛР 4</b>	Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа»
<b>ЛР 7</b>	Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности.
<b>ЛР 10</b>	Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой

**5 ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЕННЫХ В  
РАБОЧУЮ УЧЕБНУЮ ПРОГРАММУ ДИСЦИПЛИНЫ**

№	Дата внесения изменений	№ страницы	До внесения изменений	После внесения изменения
1	01.12.2022	29	Отсутствовали	Внесены приложением А
2				
3				