

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ганеев Вилер Валиахметович  
Должность: Директор  
Дата подписания: 30.10.2023 15:09:52  
Уникальный программный ключ:  
fceab25d7092f3bff743e8ad3f8d57fddc1f5e66

**ФГБОУ ВО «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»  
БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНИТ  
ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

Утверждено:  
на заседании кафедры технологического  
образования  
протокол № 4 от 20.11.2022 г.  
Зав. кафедрой подписано ЭЦП / Шакирова М.Г.

Согласовано:  
Председатель УМК  
инженерно-технологического  
факультета  
подписано ЭЦП / Белявская И.А.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
для заочной формы обучения**

Электротехника  
Обязательная часть

**программа бакалавриата**

Направление подготовки (специальность)  
20.03.01 *Техносферная безопасность*

Направленность (профиль) подготовки  
Пожарная безопасность

Квалификация  
Бакалавр

Разработчик (составитель) <u>Доцент, к. ф. -м.н.</u> (должность, ученая степень, ученое звание)	<u>подписано ЭЦП / Мошелев А.В.</u> (подпись, Фамилия И.О.)
---	--

Для приема: 2021-2022 г.

Бирск 2022 г.

Составитель / составители: Мошелев А.В.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры технологического образования протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О/

## Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций.....	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы.....	5
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся).....	5
4. Фонд оценочных средств по дисциплине .....	19
4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.....	19
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.....	20
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....	27
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	27
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины.....	27
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	27

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций**

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

Категория (группа) компетенций (при наличии ОПК)	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека (ОПК-1);	ОПК-1.1. Знает	Знать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники при решении типовых задач в области профессиональной деятельности
ОПК-1.2. Умеет		Уметь учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники при решении типовых задач в области профессиональной деятельности	
ОПК-1.3. Владеет		Владеть навыками применения технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники при решении типовых задач в области профессиональной деятельности	

## **2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Электротехника» относится к обязательной части.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 8,9 сессии.

Цель изучения дисциплины: заключается в формировании системы теоретических знаний, умений и практических навыков по расчету и сборке электротехнических и электронных схем и устройств, а также развитие навыков выполнения измерений различных физических величин учитывая современные тенденции развития техники.

## **3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)**

ФГБОУ ВО «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»  
БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУН<sub>И</sub>Т  
ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины «Электротехника» на 8,9 сессию

заочная

форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4/144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	25.7
лекций	10
практических/ семинарских	8
лабораторных	6
контроль самостоятельной работы (КСР)	0
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) ФКР	1.7
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СРС)	110.5
Учебных часов на подготовку к экзамену (Контроль)	7.8

Форма контроля:

Экзамен 9 сессия

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)						Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		Лек	Лаб	П	Эк	Ко Р	СР С			
3 курс / 8 сессия										
1	Раздел 1. Общая электротехника									
1.1	Электрическая цепь и ее характеристики  Электрические цепи и их основные элементы. Приемники электрической энергии и их графические изображения. Источники электрической энергии: источники тока и напряжения (ЭДС). Идеальные элементы и соотношения в них между током и напряжением. Постоянный ток.	0.5					3	Осн. лит-ра № 1 Доп. лит-ра №№ 1,2	Решение задач, Рабочая тетрадь	Решение задач, Тестирование, Рабочая тетрадь
1.2	Линейные электрические цепи постоянного тока  Особенности цепей постоянного тока Основные определения, топологические параметры и методы расчетов электрических цепей. Законы Кирхгофа в цепях постоянного тока. Расчет цепей постоянного тока с одним источником	0.5					3	Осн. лит-ра № 1 Доп. лит-ра №№ 1,2	Рабочая тетрадь, Решение задач	Решение задач, Рабочая тетрадь, Тестирование

	ЭДС. Расчеты сложных цепей постоянного тока непосредственно по 1-му и 2-му законам Кирхгофа. Баланс мощностей цепи постоянного тока.								
1.3	<p>Основные понятия о синусоидальных процессах</p> <p>Анализ и расчеты цепей синусоидального тока. Синусоидальные ЭДС, напряжения и токи. Амплитуда, частота и фаза колебаний. Изображение синусоидальных величин вращающимися векторами. Векторные диаграммы. Действующие значения синусоидальных процессов. Элементы в цепи синусоидального тока. Полное, активное и реактивное сопротивления цепи. Цепи с последовательным и параллельным соединением элементов. Мгновенная, активная, реактивная и полная мощности. Коэффициенты мощности и КПД. Эквивалентные параметры линейного пассивного двухполюсника.</p>	0.5				4	Осн. лит-ра № 1 Доп. лит-ра №№ 1,2	Рабочая тетрадь, Решение задач	Рабочая тетрадь, Решение задач, Тестирование
1.4	<p>Комплексный метод расчета электрических цепей</p> <p>Изображение синусоидальных ЭДС напряжений и токов комплексными числами. Сущность комплексного метода расчета электрических цепей. Изображение в комплексной форме уравнений связи между мгновенными синусоидальными током и напряжением</p>	0.5				3	Осн. лит-ра № 1 Доп. лит-ра №№ 1,2	Рабочая тетрадь, Решение задач	Рабочая тетрадь, Решение задач, Тестирование



	в идеализированных элементах цепи R,L,C. Переход от комплексных токов и напряжений к соответствующим синусоидальным напряжениям и токам. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме. Комплексные сопротивление, проводимость, мощность. Расчеты электрической цепи при последовательном, параллельном и смешанном соединениях элементов. Расчеты сложных цепей на основе 1-го и 2-го законов Кирхгофа.								
1.5	Резонансные явления  Определение резонанса. Резонанс в электрической цепи с последовательным соединением элементов R,L,C. Добротность контура. Резонанс в электрических цепях с параллельным соединением элементов. Частотные характеристики.	0.5				3	Осн. лит-ра № 1 Доп. лит-ра №№ 1,2	Решение задач, Рабочая тетрадь	Тестирование, Рабочая тетрадь, Решение задач
1.6	Трёхфазные электрические цепи  Трёхфазная система ЭДС. Соединение трёхфазной цепи «звездой» и «треугольником» и их особенности. Фазные и линейные токи и напряжения. Основные преимущества трёхфазных цепей по сравнению с однофазными. Симметричный и несимметричный режимы работы трёхфазной цепи. Мощность трёхфазной электрической цепи. Общее понятие о вращающемся магнитном поле.	0.5				3	Осн. лит-ра № 1 Доп. лит-ра №№ 1,2	Рабочая тетрадь, Решение задач	Решение задач, Тестирование, Рабочая тетрадь

1.7	<p>Нелинейные электрические цепи постоянного тока</p> <p>Особые свойства нелинейных электрических элементов. Нелинейные элементы: нелинейные сопротивления, нелинейные индуктивности, нелинейные емкости. Их параметры и характеристики. Задачи расчетов нелинейных электрических цепей постоянного тока. Анализ и расчеты электрических цепей с нелинейными элементами. Графические методы расчетов, сложных нелинейных цепей с помощью первого и второго законов Кирхгофа. Численные методы расчетов.</p>	0.5				3	Осн. лит-ра № 1 Доп. лит-ра №№ 1,2	Рабочая тетрадь, Решение задач	Тестирование, Решение задач, Рабочая тетрадь
1.8	<p>Магнитные цепи с постоянным магнитным потоком</p> <p>Анализ и расчеты магнитных цепей. Параметры магнитных цепей. Законы Кирхгофа для магнитных цепей. Закон полного тока.</p>	0.5				3	Осн. лит-ра № 1 Доп. лит-ра №№ 1,2	Решение задач, Рабочая тетрадь	Тестирование, Решение задач, Рабочая тетрадь
1.9	<p>Трансформаторы</p> <p>Назначение и принцип действия. Холостой ход и короткое замыкание трансформатора. Нагрузка трансформатора. Схема замещения. Внешняя характеристика трансформатора. КПД трансформатора.</p>	0.5				3	Осн. лит-ра № 1 Доп. лит-ра №№ 1,2	Рабочая тетрадь, Решение задач	Тестирование, Решение задач, Рабочая тетрадь
1.10	<p>Асинхронные машины</p>	0.5				3	Осн. лит-ра № 1 Доп. лит-ра №№	Решение задач, Рабочая тетрадь	Рабочая тетрадь, Тестирование,

	<p>Устройство трехфазных асинхронных машин. Вращающееся магнитное поле. Режимы работы трехфазной асинхронной машины.</p> <p>Электродвижущие силы, индуцируемые в обмотках статора и ротора. Токи в обмотках ротора. Электромагнитный момент. Активная мощность и КПД</p> <p>Реактивная мощность и коэффициент мощности. Механическая характеристика. Пуск асинхронных двигателей.</p>						1,2		Решение задач
1.11	<p>Синхронные машины</p> <p>Устройство синхронных машин. Работа синхронных машин в режимах двигателя и генератора. Уравнения электрического состояния и векторная диаграмма синхронного двигателя.</p> <p>Электромагнитный момент и угловая характеристика синхронного двигателя. Регулирование коэффициента мощности синхронного двигателя. U-образные характеристики. Пуск синхронного двигателя.</p>	0.5				3	Осн. лит-ра № 1 Доп. лит-ра №№ 1,2	Решение задач, Рабочая тетрадь	Рабочая тетрадь, Тестирование, Решение задач
1.12	<p>Машины постоянного тока</p> <p>Устройство машин постоянного тока и получение ЭДС. Конструктивные элементы машины постоянного тока. Режимы работы машины постоянного тока. КПД машины. Электродвижущая сила якоря. Электромагнитный момент. Магнитное поле машины при нагрузке.</p>	0.5				3	Осн. лит-ра № 1 Доп. лит-ра №№ 1,2	Рабочая тетрадь, Решение задач	Тестирование, Решение задач, Рабочая тетрадь

	Основные полюса. Искрение на коллекторе. Добавочные полюса. Способы возбуждения машин постоянного тока. Область применения машин постоянного тока.								
2	Раздел 2. Основы электроники								
2.1	Физические основы полупроводниковых приборов  Полупроводники. Электропроводность полупроводников. Электронно-дырочный переход.	0.5				3	Осн. лит-ра № 1 Доп. лит-ра №№ 1,2	Рабочая тетрадь	Рабочая тетрадь, Тестирование
2.2	Полупроводниковые приборы  Полупроводниковые диоды. Биполярные транзисторы. Полевые транзисторы. Тиристоры. Полупроводниковые резисторы, конденсаторы, оптоэлектронные приборы. Усилители электрических сигналов.	0.5				3.5	Осн. лит-ра № 1 Доп. лит-ра №№ 1,2	Рабочая тетрадь, Решение задач	Тестирование, Решение задач, Рабочая тетрадь
2.3	Преобразовательные устройства электропитания аппаратуры  Неуправляемые выпрямители. Однофазные и многофазные выпрямители. Управляемые выпрямители. Источники вторичного электропитания. Импульсные и автогенераторные устройства.	0.5				3	Осн. лит-ра № 1 Доп. лит-ра №№ 1,2	Рабочая тетрадь, Решение задач	Рабочая тетрадь, Тестирование, Решение задач
2.4	Элементы импульсной и цифровой	0.5				3	Осн. лит-ра № 1	Рабочая тетрадь	Тестирование,

	электроники Основы цифровой техники и микропроцессоры. Импульсные устройства с устойчивыми состояниями. Триггеры. Логические автоматы с памятью. Аналого-цифровые и цифроаналоговые преобразователи. Оптоэлектронные устройства. Программируемые устройства. Микропроцессорные средства.						Доп. лит-ра №№ 1,2		Рабочая тетрадь
3	Раздел 3. Электрические измерения и приборы								
3.1	Электрические измерения Процесс измерения. Приборы непосредственной оценки. Классы точности приборов. Регистрирующие приборы и осциллографы. Измерения электрических, магнитных и неэлектрических величин. Правила выбора измерительных приборов при проведении измерений. Оценка точности результатов измерений.	0.5				3	Осн. лит-ра № 1 Доп. лит-ра №№ 1,2	Решение задач, Рабочая тетрадь	Тестирование, Рабочая тетрадь, Решение задач
3.2	Характеристики измерительных приборов и преобразователей Основные характеристики измерительных приборов. Эталоны, образцовые и рабочие меры. Первичный, вторичный и рабочий эталоны.	0.5				3	Осн. лит-ра № 1 Доп. лит-ра №№ 1,2	Рабочая тетрадь	Тестирование, Рабочая тетрадь

	Мерысопротивления, индуктивности, емкости.								
3.3	<p>Электроизмерительные приборы</p> <p>Аналоговые электромеханические приборы. Приборы магнитоэлектрической и электромагнитной систем. Приборы электродинамической и электростатической систем. Цифровые измерительные приборы. Измерение тока. Измерение напряжения. Измерения мощности в цепях постоянного и однофазного переменного токов. Измерение активной мощности в трехфазных цепях. Измерение реактивной мощности в трехфазных цепях.</p>	0.5				3	Осн. лит-ра № 1 Доп. лит-ра №№ 1,2	Решение задач, Рабочая тетрадь	Тестирование, Решение задач, Рабочая тетрадь
3.4	<p>Измерения и контроль неэлектрических величин</p> <p>Электрические методы контроля. Реостатный преобразователь и его применение. Тензорезисторный преобразователь, конструкции и виды тензорезисторных преобразователей. Емкостной преобразователь. Индукционные преобразователи.</p>	0.5				3	Осн. лит-ра № 1 Доп. лит-ра №№ 1,2	Рабочая тетрадь	Рабочая тетрадь, Тестирование
4	Контрольная работа				1	0.5			
Итого по 3 курсу 8 сессии		10			1	62			

3 курс / 9 сессия									
1	Раздел 1. Общая электротехника								
1.1	<p>Линейные электрические цепи постоянного тока</p> <p>Особенности цепей постоянного тока  Основные определения, топологические параметры и методы расчетов электрических цепей. Законы Кирхгофа в цепях постоянного тока. Расчет цепей постоянного тока с одним источником ЭДС. Расчеты сложных цепей постоянного тока непосредственно по 1-му и 2-му законам Кирхгофа. Баланс мощностей цепи постоянного тока.</p>		1			6	Осн. лит-ра № 1 Доп. лит-ра №№ 1,2	Решение задач	Решение задач, Тестирование
1.2	<p>Основные понятия о синусоидальных процессах</p> <p>Анализ и расчеты цепей синусоидального тока. Синусоидальные ЭДС, напряжения и токи. Амплитуда, частота и фаза колебаний. Изображение синусоидальных величин вращающимися векторами. Векторные диаграммы. Действующие значения синусоидальных процессов. Элементы в цепи синусоидального тока. Полное, активное и реактивное сопротивления цепи. Цепи с последовательным и параллельным соединением элементов. Мгновенная, активная, реактивная и</p>		1			7	Осн. лит-ра № 1 Доп. лит-ра №№ 1,2	Решение задач	Тестирование, Решение задач

	полная мощности. Коэффициенты мощности и КПД. Эквивалентные параметры линейного пассивного двухполюсника.								
1.3	<p>Комплексный метод расчета электрических цепей</p> <p>Изображение синусоидальных ЭДС напряжений и токов комплексными числами. Сущность комплексного метода расчета электрических цепей. Изображение в комплексной форме уравнений связи между мгновенными синусоидальными током и напряжением в идеализированных элементах цепи R,L,C. Переход от комплексных токов и напряжений к соответствующим синусоидальным напряжениям и токам. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме. Комплексные сопротивление, проводимость, мощность. Расчеты электрической цепи при последовательном, параллельном и смешанном соединениях элементов. Расчеты сложных цепей на основе 1-го и 2-го законов Кирхгофа.</p>		1			6	Осн. лит-ра № 1 Доп. лит-ра №№ 1,2	Решение задач	Решение задач, Тестирование
1.4	<p>Трехфазные электрические цепи</p> <p>Трехфазная система ЭДС. Соединение трехфазной цепи «звездой» и «треугольником» и их особенности. Фазные и линейные токи и напряжения. Основные преимущества трехфазных цепей по сравнению с однофазными.</p>		1			6	Осн. лит-ра № 1 Доп. лит-ра №№ 1,2	Решение задач	Решение задач, Тестирование



	Симметричный и несимметричный режимы работы трехфазной цепи. Мощность трехфазной электрической цепи. Общее понятие о вращающемся магнитном поле.								
2	Раздел 2. Основы электроники								
2.1	Полупроводниковые приборы  Полупроводниковые диоды. Биполярные транзисторы. Полевые транзисторы. Тиристоры. Полупроводниковые резисторы, конденсаторы, оптоэлектронные приборы. Усилители электрических сигналов.	2	1			6	Осн. лит-ра № 1 Доп. лит-ра №№ 1,2	Решение задач	Решение задач, Лабораторная работа, Тестирование
2.2	Преобразовательные устройства электропитания аппаратуры  Неуправляемые выпрямители. Однофазные и многофазные выпрямители. Управляемые выпрямители. Источники вторичного электропитания. Импульсные и автогенераторные устройства.		1			6	Осн. лит-ра № 1 Доп. лит-ра №№ 1,2	Решение задач	Решение задач, Тестирование
3	Раздел 3. Электрические измерения и приборы								
3.1	Электрические измерения  Процесс измерения. Приборы		1			6	Осн. лит-ра № 1 Доп. лит-ра №№ 1,2	Решение задач	Решение задач, Тестирование

	непосредственной оценки. Классы точности приборов. Регистрирующие приборы и осциллографы. Измерения электрических, магнитных и неэлектрических величин. Правила выбора измерительных приборов при проведении измерений. Оценка точности результатов измерений.								
3.2	<p>Электроизмерительные приборы</p> <p>Аналоговые электромеханические приборы. Приборы магнитоэлектрической и электромагнитной систем. Приборы электродинамической и электростатической систем. Цифровые измерительные приборы. Измерение тока. Измерение напряжения. Измерения мощности в цепях постоянного и однофазного переменного токов. Измерение активной мощности в трехфазных цепях. Измерение реактивной мощности в трехфазных цепях.</p>		4	1		6	Осн. лит-ра № 1 Доп. лит-ра №№ 1,2	Решение задач	Тестирование, Решение задач
4	Экзамен				1	9			
Итого по 3 курсу 9 сессии			6	8	1	58			
Итого по дисциплине		10	6	8	1	1	120		

#### 4. Фонд оценочных средств по дисциплине

##### 4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и формулировка компетенции: Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека (ОПК-1);

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения (Экзамен)			
		2 (Неудовлетворительно)	3 (Удовлетворительно)	4 (Хорошо)	5 (Отлично)
ОПК-1.1. Знает	Знать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники при решении типовых задач в области профессиональной деятельности	Знания не сформированы	Знания недостаточно сформированы, несистемны	Знания сформированы, но имеют отдельные пробелы и неточности	Знания полностью сформированы
ОПК-1.2. Умеет	Уметь учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники при решении	Умения не сформированы	Умения не полностью сформированы	Умения в основном сформированы	Умения полностью сформированы

	типовых задач в области профессиональной деятельности				
ОПК-1.3. Владеет	Владеть навыками применения технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники при решении типовых задач в области профессиональной деятельности	Владение навыками не сформировано	Владение навыками неуверенное	Владение навыками в основном сформировано	Владение навыками уверенное

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.**

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
ОПК-1.1. Знает	Знать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники при решении типовых задач в области профессиональной деятельности	Тестовые задания первого уровня, Контрольная работа, Рабочая тетрадь, Решение задач
ОПК-1.2. Умеет	Уметь учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники при решении типовых задач в области профессиональной деятельности	Контрольная работа, Лабораторная работа, Рабочая тетрадь, Решение задач
ОПК-1.3. Владеет	Владеть навыками применения	Решение задач, Контрольная

	технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники при решении типовых задач в области профессиональной деятельности	работа, Лабораторная работа
--	--	-----------------------------

### Тестовые задания

Описание тестовых заданий: тестовые задания включают тесты закрытого типа (с одним правильным ответом), тесты на установлении последовательности и на установление соответствия. Оценка за выполнение тестовых заданий выставляется на основании процента заданий, выполненных студентами в процессе прохождения промежуточного и рубежного контроля знаний

#### Тестовые задания первого уровня

1. В основе принципа действия трансформатора лежат?

Выберите один ответ.

- a. Законы Кирхгофа
- b. Закон Ома

с. Закон электромагнитной индукции

2. Тетрод отличается от триода наличием...

Выберите один ответ.

- a. Катода
- b. Анода
- c. Экранирующей сетки
- d. Управляющей сетки

3. Характеристика холостого хода генератора с независимым возбуждением - эта зависимость ...

Выберите один ответ.

- a.  $I = f(I_{нагр})$
- b.  $U = f(I_{ВОЗБ})$
- c.  $U = f(I_{НАГР})$ .

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения тестирования

Описание методики оценивания выполнения тестовых заданий: оценка за выполнение тестовых заданий ставится на основании подсчета процента правильно выполненных тестовых заданий.

#### Критерии оценки:

- **отлично** выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 91 – 100 %;
- **хорошо** выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 75 – 90 %;
- **удовлетворительно** выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 41 – 74 %;
- **неудовлетворительно** выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет не более 40 %.

### Контрольная работа

Контрольная работа включает 5 расчетных заданий по вариантам.

#### Задание № 1

1. Составить систему уравнений, необходимых для определения токов по первому и второму законам Кирхгофа.
2. Найти все токи в ветвях электрической цепи, пользуясь методом контурных токов.
3. Составить баланс мощностей для заданной схемы.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения контрольной работы

Контрольная работа состоит из 5 расчетных заданий. Каждое задание оценивается отдельно по 5 балльной шкале. Общая оценка выставляется как округление средней оценки за отдельные задачи.

#### **Критерии оценки**

**5 (отлично)** выставляется студенту, если: составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении, в выборе формул и решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом.

**4 (хорошо)** выставляется студенту, если: составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснение решения, но задача решена нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ.

**3 (удовлетворительно)** выставляется студенту, если: задача понята правильно, в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул или в математических расчетах; задача решена не полностью или в общем виде.

**2 (неудовлетворительно)** выставляется студенту, если: задача решена неправильно, или задача не решена.

#### **Решение задач**

Решение задач способствует формированию умений и навыков относящихся к конкретной сфере деятельности

Решение задач по расчет цепей.

#### **Пример задачи.**

Определить электродвижущую силу и напряжение на зажимах щелочной аккумуляторной батареи, если известно, что внутреннее сопротивление аккумуляторной батареи  $r_0 = 0,08 \text{ Ом}$ , сопротивление внешней цепи  $R = 1 \text{ Ом}$  и величина тока в цепи  $I = 23 \text{ А}$

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения решения задач

#### **Критерии оценки**

**5 (отлично)** выставляется студенту, если: составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении, в выборе формул и решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом.

**4 (хорошо)** выставляется студенту, если: составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснение решения, но задача решена нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ.

**3 (удовлетворительно)** выставляется студенту, если: задача понята правильно, в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул или в математических расчетах; задача решена не полностью или в общем виде.

**2 (неудовлетворительно)** выставляется студенту, если: задача решена неправильно, или задача не решена.

#### **Лабораторная работа**

##### **Лабораторная работа 1. Изучение электроизмерительных приборов. Сборка электрических цепей**

1. Изучение электроизмерительных приборов
2. Определение погрешности измерений

### 3. Сборка электрической цепи и измерение тока и напряжения

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения лабораторных работ

Описание методики оценивания выполнения лабораторных работ: оценка за выполнение лабораторных работ ставится на основании знания теоретического материала по теме работы, умений и навыков применения знаний на практике, работы с оборудованием, анализировать результаты работы.

#### **Критерии оценки:**

- **отлично** выставляется студенту, если демонстрируются знания темы, цели и задач лабораторной работы, хода работы, демонстрируется полное знание теоретического материала по теме лабораторной работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются умения и навыки работы с компьютером и графическими редакторами, применения знания на практике, анализа результатов работы и формулирование выводов, владение навыками прикладной деятельности;
- **хорошо** выставляется студенту, если демонстрируются знания темы, цели и задач лабораторной работы, хода работы, демонстрируется неполное знание фактического материала по теме лабораторной работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются некоторые недостатки умения работать с компьютером и графическими редакторами, применять знания на практике, недостатки владения навыками прикладной деятельности и способности анализировать результаты работы, формулировать выводы, проследить причинно-следственные связи;
- **удовлетворительно** выставляется студенту, если демонстрируются неполные знания цели и задач лабораторной работы, хода работы, демонстрируется неполное, несистемное знание теоретического материала по теме лабораторной работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются заметные недостатки в умении работать с компьютером и графическими редакторами, применять знания на практике, недостаточно владеет навыками прикладной деятельности, способностью анализировать результаты работы и формулировать выводы, проследить причинно-следственные связи;
- **неудовлетворительно** выставляется студенту, если демонстрируются полное или почти полное отсутствие знания цели и задач лабораторной работы, хода работы, демонстрируется полное или почти полное отсутствие знания теоретического материала по теме лабораторной работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются значительные недостатки умения работать с компьютером и графическими редакторами, применять знания на практике, владения навыками прикладной деятельности, способности анализировать результаты работы и формулировать выводы, проследить причинно-следственные связи.

#### **Рабочая тетрадь**

Студенты дают письменные ответы на ряд контрольных вопросов по дисциплине

#### **Примерный перечень вопросов:**

Что называется постоянным током?

Что понимается под названием «электрическая схема»?

Какие элементы составляют электрическую цепь?

В каком направлении течёт ток во внешней и внутренней цепях электрической схемы?

Что такое ветвь и узел в электрической цепи?

Что такое неразветвлённая и разветвлённая электрическая цепь?

Что понимается под названием «контур» в электрической цепи?

Как читается закон Ома для участка цепи и всей цепи?

Что называется падением напряжения?

Как читаются 1 и 2-й законы Кирхгофа?

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания заполнения рабочей тетради

Описание методики оценивания: при оценке выполнения студентом письменного ответа в рабочей тетради максимальное внимание следует уделять следующим аспектам: насколько полно в теоретическом вопросе раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; демонстрируются высокий уровень умения оперировать научными категориями и понятиями, анализировать теоретическую и практическую информацию, владение навыками практической деятельности, приводятся примеры из практики

#### **Критерии оценки:**

- **отлично** выставляется студенту, если в письменных ответах в рабочей тетради полно раскрыто содержание материала; четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; демонстрируются высокий уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владение навыками практической деятельности;
- **хорошо** выставляется студенту, если в письменном ответе в рабочей тетради раскрыто основное содержание материала; в основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины; ответ самостоятельный; определения понятий неполные, допущены незначительные нарушения в последовательности изложения; небольшие недостатки при использовании научных терминов;
- **удовлетворительно** выставляется студенту, если в письменном ответе в рабочей тетради отражено, только основное, но не последовательное содержание материала; определения понятий недостаточно четкие; не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, практических занятий; уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владения навыками практической деятельности невысокий, наблюдаются пробелы и неточности;
- **не удовлетворительно** выставляется студенту, если в письменном ответе в рабочей тетради не изложено основное содержание материала, изложение фрагментарное, не последовательное; определения понятий не четкие; не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владения навыками практической деятельности очень низкий.

#### **Экзаменационные билеты**

Экзамен (зачет) является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций. Структура экзаменационного билета: в билете указывается кафедра в рамках нагрузки которой реализуется данная дисциплина, форма обучения, направление и профиль подготовки, дата утверждения; билет может включать в себя теоретический(ие) вопрос(ы) и практическое задание (кейс-задание).

Примерные вопросы к экзамену, 3 курс / 9 сессия

1. Электрический ток и напряжение. Мгновенная мощность
2. Идеальные элементы электрической цепи – сопротивление, индуктивность, емкость
3. Соотношение между током и напряжением в идеальных элементах электрической цепи
4. Закон Ома и законы Кирхгофа для цепей постоянного тока
5. Расчет простых цепей постоянного тока
6. Расчет сложных цепей постоянного тока по 1-му и 2-му законам Кирхгофа
7. Баланс мощностей цепи постоянного тока
8. Синусоидальный ток, напряжение и их действующие значения
9. Идеальные элементы цепи синусоидального тока
10. Цепь с последовательным соединением R, L, C при синусоидальном напряжении
11. Цепь с параллельным соединением R, L, C при синусоидальном напряжении
12. Мощность цепи синусоидального тока



13. Векторные диаграммы цепей синусоидального тока
14. Комплексный метод расчета цепей синусоидального тока
15. Баланс мощностей цепи синусоидального тока
16. Резонанс в последовательной цепи из элементов R, L, C (резонанс напряжений)
17. Резонанс в параллельной цепи из элементов R, L, C (резонанс токов)
18. Особенности расчета цепей синусоидального тока при наличии взаимных индуктивностей
19. Цепь с трансформаторной связью между катушками
20. Трехфазные электрические цепи
21. Соединение трехфазной цепи «звездой»
22. Соединение трехфазной цепи «треугольником»
23. Мощность трехфазной цепи
24. Нелинейные электрические элементы и их параметры
25. Графический метод расчета простых нелинейных цепей постоянного тока
26. Законы и параметры магнитных цепей
27. Электромагнитные процессы в катушке с ферромагнитным сердечником (уравнение и схема замещения)
28. Назначение и принцип действия трансформатора
29. Режимы холостого хода и короткого замыкания трансформатора
30. Векторная диаграмма и схема замещения трансформатора
31. Внешняя характеристика трансформатора и его КПД
32. Асинхронный двигатель
33. Энергетическая диаграмма асинхронного двигателя
34. Механические характеристики асинхронного двигателя
35. Пуск асинхронных двигателей
36. Устройство и принцип действия синхронной машины
37. Внешние характеристики синхронного генератора.
38. Включение синхронных генераторов на параллельную работу.
39. Пуск в ход синхронных двигателей
40. Синхронные компенсаторы
41. Устройство и принцип действия машин постоянного тока
42. Механическая характеристика двигателя постоянного тока и
43. способы регулирования его частоты вращения
44. Полупроводниковые диоды и транзисторы
45. Преобразовательные устройства электропитания аппаратуры
46. Элементы импульсной и цифровой электроники
47. Аналого-цифровые и цифроаналоговые преобразователи. Оптоэлектронные устройства.
48. Измерительные приборы магнитоэлектрической системы. Устройство и принцип действия.
49. Измерительные приборы электромагнитной системы. Устройство и принцип действия.
50. Измерительные приборы электродинамической системы. Устройство и принцип действия.
51. Измерительные приборы электростатической системы. Устройство и принцип действия.
52. Классы точности приборов
53. Регистрирующие приборы и осциллографы
54. Измерение мощности в цепях постоянного, однофазного и трехфазного переменных токов.

Образец экзаменационного билета

МИНОБРНАУКИ РФ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»  
БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНиТ  
Кафедра технологического образования

Дисциплина: Электротехника заочная форма обучения 3 курс 9 сессия	Курсовые экзамены 20__-20__ г. Направление 20.03.01 Техносферная безопасность Профиль: Пожарная безопасность
<b>Экзаменационный билет № 1</b> 1. Идеальные элементы электрической цепи – сопротивление, индуктивность, емкость 2. Режимы холостого хода и короткого замыкания трансформатора 3. Решить задачу	
Дата утверждения: __.__._____	Заведующий кафедрой _____

#### Методические материалы, определяющие процедуру оценивания ответа на экзамене

Допуском к экзамену служит наличие конспектов по заданным темам, выполненные лабораторные работы и ответы на практических занятиях. Также необходимо пройти на положительную оценку итоговое тестирование.

Описание методики оценивания: при оценке ответа на экзамене максимальное внимание следует уделять следующим аспектам: насколько полно в теоретическом вопросе раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; демонстрируются высокий уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владение навыками практической деятельности; практическое задание решено на высоком уровне, содержит аргументацию и пояснения.

#### **Критерии оценки:**

- **Отлично** выставляется студенту, если в теоретическом вопросе полно раскрыто содержание материала; четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; демонстрируются высокий уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владение навыками практической деятельности; Практическое задание решено на высоком уровне, содержит пояснения; тестовые задания решены свыше, чем на 80%; уровень знаний, умений, владений – высокий;
- **Хорошо** выставляется студенту, если в теоретическом вопросе раскрыто основное содержание материала; в основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины; ответ самостоятельный; определения понятий неполные, допущены незначительные нарушения в последовательности изложения; небольшие недостатки при использовании научных терминов; практическое задание решено верно, но решение не доведено до завершающего этапа; тесты решены на 60-80%. Уровень знаний, умений, владений – средний;
- **Удовлетворительно** выставляется студенту, если в теоретическом вопросе усвоено основное, но непоследовательно; определения понятий недостаточно четкие; не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, практических занятий; уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владения навыками практической деятельности невысокий, наблюдаются пробелы и неточности; в решение практического задания верно выполнены некоторые этапы; тесты решены на 40-60%; уровень знаний, умений, владений – удовлетворительный;
- **Не удовлетворительно** выставляется студенту, если в теоретическом вопросе не изложено основное содержание учебного материала, изложение фрагментарное, не последовательное; определения понятий не четкие; не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владения навыками практической деятельности очень низкий; тесты решены менее, чем на 40 %; уровень знаний, умений, владений – недостаточный.

## 1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### Основная литература

1. Белов, Н.В. Электротехника и основы электроники : учебное пособие / Н.В. Белов, Ю.С. Волков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 432 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3553>.

#### Дополнительная литература

1. Ефимов, И. Е. Основы микроэлектроники : учебник / И. Е. Ефимов, И. Я. Козырь .— СПб. : Лань, 2008 .— 384 с. : ил .— (Учебники для вузов. Специальная литература)
2. Общая электротехника и основы промышленной электроники : Учеб. пособ. для студ. вузов, обуч. по неэлектр. спец. напр. подг. дипл. спец. в области техники и технологии / Г. Г. Рекус .— М. : Высшая школа, 2008 .— 654 с.

### 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/>.
2. Электронная библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>.
3. Университетская библиотека онлайн biblioclub.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>.
4. Электронная библиотека УУНиТ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elib.bashedu.ru/>.
5. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.rsl.ru/>.
6. Национальная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://xn--90ax2c.xn--p1ai/viewers/>.
7. Национальная платформа открытого образования proed.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://npoed.ru/>.
8. Электронное образование Республики Башкортостан [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://edu.bashkortostan.ru/>.
9. Информационно-правовой портал Гарант.ру [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garant.ru/>.

#### Программное обеспечение

1. Браузер Google Chrome - Бесплатная лицензия  
[https://www.google.com/intl/ru\\_ALL/chrome/privacy/eula\\_text.html](https://www.google.com/intl/ru_ALL/chrome/privacy/eula_text.html)
2. Office Professional Plus - Договор №0301100003620000022 от 29.06.2020, Договор № 2159-ПО/2021 от 15.06.2021, Договор №32110448500 от 30.07.2021
3. Windows - Договор №0301100003620000022 от 29.06.2020, Договор № 2159- ПО/2021 от 15.06.2021, Договор №32110448500 от 30.07.2021

### 6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специализированных	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
---------------------------------	-------------	---

аудиторий, кабинетов, лабораторий		
Аудитория 101(ИТФ)	Лекционная, Семинарская, Для контроля и аттестации	Учебная мебель, доска классная.
Аудитория 102(ИТФ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Доска классная, учебная мебель, проектор optoma x316, экран настенный dinon manual 160x160.
Аудитория 104(ИТФ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Доска классная, учебная мебель, экран на штативе 200x200 mw 144047.
Аудитория 106(ИТФ)	Семинарская, Для контроля и аттестации, Для хранения оборудования	Доска классная, учебная мебель, плакат настенный, осциллограф с8-19, осциллограф с1-96, латр.
Аудитория 108(ФМ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций	Магазин ме-4, осциллограф осу-10в, осциллограф с1, стенд оавт, трансформатор, учебная мебель, учебно-методические пособия.
Аудитория 110(ИТФ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Учебная мебель, доска классная, компьютер в сборе, принтер. Программное обеспечение 1. Office Professional Plus 2. Windows 3. Браузер Google Chrome
Аудитория 201(ИТФ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Интерактивная доска, мультимедийный проектор , компьютер в сборе, доска классная, учебная мебель. Программное обеспечение 1. Office Professional Plus 2. Windows 3. Браузер Google Chrome
Аудитория 204(ИТФ)	Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Коммутатор d-link, источник бесперебойного питания арс, компьютер в сборе, принтер canon lbp 2900, сканер epson 1270, учебная мебель, доска классная. Программное обеспечение 1. Office Professional Plus 2. Браузер Google Chrome
Служебное помещение 205А(ИТФ)	Для хранения оборудования	Генератор сигналов гз, вольтметры, осциллограф одш , источники питания, милливольтметр , амперметр,

		магазин сопротивлений , набор резисторов , радиодетали , учебно-наглядные материалы.
Аудитория 207(ИТФ)	Для самостоятельной работы	Часы настенные, сетевой фильтр, коммутатор , учебно-методическая литература, компьютер в сборе, мфу canon лазерный mf 3228, нетбук lenovo idea pads10-3c intel atom n455, 1gb,1, лампа настольная , принтер, учебная мебель. Программное обеспечение 1. Windows 2. Office Professional Plus 3. Браузер Google Chrome
Аудитория 208(ИТФ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Компьютер в сборе, доска классная, учебная мебель, проектор lg dx-130. Программное обеспечение 1. Office Professional Plus 2. Windows 3. Браузер Google Chrome
Аудитория 210(ИТФ)	Для консультаций	Корпусная мебель, принтер hp laserjet pro m125ra лазерное мфу , компьютер в сборе. Программное обеспечение 1. Браузер Google Chrome 2. Office Professional Plus
Аудитория 215(ФМ)	Лекционная, Семинарская, Для контроля и аттестации	Прибор"алтай", частотмер, станция паяльная атр-1101, стабилизатор тока, анализатор импульсов ай-256, осциллограф, осциллограф осу-10в, осциллограф с1-49, стенд радиотехнический, учебная мебель, рабочее место студента kl-210, спектрометр высокого разряжения ря-2305, учебно-наглядные материалы, генератор, учебно-методические пособия, генератор измерительный, генератор стандартных сигналов, измеритель магнитной индукций, измеритель параметров, индикатор нуля ф510, источник питания уип-1, магазин сопротивлений, магнит, микровольтамперметр, мост

		постоянного тока, мост универсальный , осциллограф с-1-15, осциллограф с1, осциллограф школьный, потенциометр р-306, прибор "сура".
Аудитория 301 Читальный зал (электронный каталог)(ФМ)	Для самостоятельной работы	Компьютеры в сборе, учебная мебель, принтер samsung, сканер hp scanjet g2410. Программное обеспечение <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Браузер Google Chrome</li> <li>2. Office Professional Plus</li> </ol>