

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

Педагогический институт



УТВЕРЖДАЮ:

Директор института

М.В. Артамонова

08

2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электрорадиоизмерения

(наименование дисциплины)

направление подготовки / специальность

44.03.05 «Педагогическое образование» (с двумя профилями подготовки)
(код и наименование направления подготовки (специальности))

направленность (профиль) подготовки

«Технология. Экономическое образование»
(направленность (профиль) подготовки)

г. Владимир

2021 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Электрорадиоизмерения» является формирование опыта анализа и расчета различных электрорадиоизмерительных схем и электрорадиоизмерительных приборов на основе изучения основных теоретических положений.

Задачи:

- освоение методов и средств измерения электротехнических параметров – напряжений, токов, частот, фазовых соотношений, параметров элементов электрических цепей;
- приобретение практических навыков по созданию измерительных схем, проведению эксперимента с оценкой достоверности полученных результатов;
- получение представлений о тенденциях развития науки в области электрорадиоизмерений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Электрорадиоизмерения» относится к обязательной части учебного плана. Дисциплина «Электрорадиоизмерения» использует знания, полученные при изучении математики, естественнонаучной картины мира, физики, электротехники.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций):

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
ОПК-2	<p>ОПК.2.1. Осуществляет разработку программ отдельных учебных предметов, в том числе программ дополнительного образования (согласно освоенному профилю (профилям) подготовки)</p> <p>ОПК.2.2. Демонстрирует умение разрабатывать программу развития универсальных учебных действий средствами преподаваемой(-ых) учебных дисциплин, в том числе с использованием ИКТ</p> <p>ОПК.2.3. Демонстрируем умение разрабатывать планируемые результаты</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы измерения электротехнических параметров; - устройство, принцип действия основных электрорадиотехнических средств измерений, построенных на различной элементной базе (вольтметров, амперметров, частотомеров, фазометров, осциллографов и т.д.; - методы анализа погрешностей и оценки достоверности 	<p>Практико-ориентированные задания</p>

	<p>обучения и системы их оценивания, в том числе с использованием ИКТ (согласно освоенному профилю (профилям) подготовки)</p>	<p>полученных экспериментальных результатов. с целью разработки программы по технологии и программ дополнительного образования Умеет: -создавать измерительные схемы и проводить эксперимент с оценкой достоверности результатов в целях развития универсальных учебных действий. Владеет: -навыками разработки планируемых результатов обучения по соответствующему разделу технологии или программе дополнительного образования</p>	
--	---	---	--

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа

Тематический план форма обучения – очная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	в форме практической подготовки		
		Неделя семестра						

1.	Введение. Предмет электрорадиоизмерения. Основные сведения об измерениях и средствах измерений. Классификация электро- и радиоизмерительных приборов.	5	1-2	2	4	7	
2.	Основные характеристики средств измерений. Характеристики измерений и их виды.	5	3-4	2	4	7	
3.	Измерение токов и напряжений. Методы измерения сопротивлений линейных резисторов и характеристик нелинейных элементов.	5	5-6	2	4	7	рейтинг-контроль 1
4.	Масштабные измерительные преобразователи.	5	7-8	2	4	7	
5.	Электронные измерительные приборы: структуры, детекторы.	5	9-10	2	4	7	
6.	Принципы построения цифровых измерительных приборов.	5	11-12	2	4	7	рейтинг-контроль 2
7.	Измерение частоты переменного тока.	5	13-14	2	4	7	
8.	Генераторы электрических колебаний.	5	15-16	2	4	7	

9.	Электронный осциллограф. Классификация, электронно-лучевые трубки, виды разверток, структурная схема универсального осциллографа. Компьютерная измерительная система	5	17-18	2	4	7	рейтинг-контроль 3
Всего за 5 семестр				18	36	63	экзамен (5 семестр, 27 ч.)
Итого по дисциплине				18	36	63	экзамен (5 семестр, 27 ч.)

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Тема 1. Введение. Предмет электрорадиоизмерения. Основные сведения об измерениях и средствах измерений. Классификация электро- и радиоизмерительных приборов.

Тема 2. Основные характеристики средств измерений. Характеристики измерений и их виды.

Тема 3. Измерение токов и напряжений. Методы измерения сопротивлений линейных резисторов и характеристик нелинейных элементов.

Тема 4. Масштабные измерительные преобразователи.

Тема 5. Электронные измерительные приборы: структуры, детекторы.

Тема 6. Принципы построения цифровых измерительных приборов.

Тема 7. Измерение частоты переменного тока.

Тема 8. Генераторы электрических колебаний.

Тема 9. Электронный осциллограф. Классификация, электронно-лучевые трубки, виды разверток, структурная схема универсального осциллографа. Компьютерная измерительная система

Содержание лабораторных занятий по дисциплине

Лабораторный практикум является аудиторной работой в малых группах. Целью лабораторного практикума является:

- подтверждение теоретического материала, полученного на лекционных занятиях, путём проведения небольших по объёму исследований по изучаемой теме на макетах механизмов в условиях лабораторий вуза;
- приобретение практических навыков и инструментальных компетенций в области постановки и проведения исследований.

Перед проведением лабораторных занятий студенты должны освоить требуемый теоретический материал и процедуры выполнения лабораторной работы по выданным им предварительно учебным и методическим материалам.

Темы лабораторных работ

№ п/п	Цели лабораторного практикума	Наименование лабораторных работ
1	Ознакомление с существующими методами обработки результатов измерений. Освоение практических навыков по проведению эксперимента и выявлению метрологических	1. Обработка результатов измерений, содержащих случайные погрешности. 2. Проверка электромеханических приборов методом сравнения. 3. Методы измерения напряжения.

	<p>параметров исследуемого объекта.</p> <p>Ознакомление с основными параметрами надежности средств измерений, методами их выявления. Освоение практических навыков проведения поверки.</p> <p>Ознакомление с методами измерения напряжений и нахождения погрешностей однократных измерений различными приборами и освоение практических навыков выявления результатов.</p> <p>Ознакомление с существующими методами измерения сопротивлений линейных резисторов и характеристик нелинейных элементов.</p>	<p>4. Методы измерения сопротивления линейных резисторов и характеристик нелинейных элементов.</p> <p>5. Преобразователи электронных средств измерений.</p>
2.	<p>Ознакомление с существующими методами измерения частоты переменного тока и освоение практических навыков определения этого параметра.</p> <p>Ознакомление с параметрами измерительных сигналов, аппаратурной реализацией (генераторами), освоение практических навыков определения основных параметров в сложных сигналах.</p>	<p>1.Измерение частоты переменного тока.</p> <p>2.Генераторы электрических колебаний.</p>
3.	<p>Ознакомление с устройством и принципом действия электронно-лучевого осциллографа и освоение практических навыков по измерению параметров сигналов.</p> <p>Ознакомление со структурой различных комплексных средств измерений и освоение практических навыков по производству измерений на основе компьютерной измерительной системы.</p>	<p>1. Устройство электронного осциллографа и некоторые примеры его применения.</p> <p>2. Компьютерная измерительная система.</p>

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	в форме практической подготовки		
1.	Введение. Предмет электрорадиоизмерения. Основные сведения об измерениях и средствах измерений. Классификация электро- и радиоизмерительных приборов.	5	20	2				7	
2.	Основные характеристики средств измерений. Характеристики измерений и их виды.	5						8	
3.	Измерение токов и напряжений. Методы измерения сопротивлений линейных резисторов и характеристик нелинейных элементов.	5	21			4		7	
4.	Масштабные измерительные преобразователи.	5						8	
5.	Электронные измерительные приборы: структуры, детекторы.	5						8	
6.	Принципы построения цифровых измерительных приборов.	5						8	
7.	Измерение частоты переменного тока.	5	22	2		4		7	
8.	Генераторы электрических колебаний.	5						8	

9.	Электронный осциллограф. Классификация, электронно-лучевые трубки, виды разверток, структурная схема универсального осциллографа. Компьютерная измерительная система	5					8	
Всего за 5 семестр			4		8		69	экзамен (5 семестр, 27 ч.)
Итого по дисциплине			4		8		69	экзамен (5 семестр, 27 ч.)

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Тема 1. Введение. Предмет электрорадиоизмерения. Основные сведения об измерениях и средствах измерений. Классификация электро- и радиоизмерительных приборов.

Тема 3. Измерение токов и напряжений. Методы измерения сопротивлений линейных резисторов и характеристик нелинейных элементов.

Тема 7. Измерение частоты переменного тока.

Темы лабораторных работ

1. Методы измерения сопротивления линейных резисторов и характеристик нелинейных элементов.
2. Преобразователи электронных средств измерений.
3. Измерение частоты переменного тока.
4. Генераторы электрических колебаний.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

5.1. Текущий контроль успеваемости

Рейтинг-контроль 1.

1. Какие из указанных погрешностей измерений возможно устранить:

- а) случайная;
- б) систематическая;
- в) приведенная;
- г) относительная;
- д) абсолютная.

2. Где верно указан возможный класс точности прибора:

- а) 1,3;
- б) 0,7;
- в) 1,5;
- г) 0,35;

д) 0,12.

3. Указать преимущества магнитоэлектрической измерительной системы:

- а) широкий частотный диапазон;
- б) равномерная шкала, высокая точность, большая чувствительность;
- в) простота конструкции, способность к перегрузкам;
- г) низкая стоимость;
- д) малое влияние внешних магнитных полей.

4. Для измерения каких параметров радиоэлементов предназначен измерительный мост постоянного тока:

- а) электрической емкости C ;
- б) активного сопротивления R ;
- в) индуктивности L и тангенса угла диэлектрических потерь tg ;
- г) добротности катушки индуктивности;
- д) мощности переменного тока.

5. Указать датчики, используемые для измерения перемещения:

- а) индуктивные и емкостные;
- б) пьезоэлектрические;
- в) тензометрические;
- г) магнитоупругие;
- д) тахогенератор.

6. Чем определяется мультипликативная погрешность измерительного прибора:

- а) трением в опорах;
- б) влияние внешних факторов и старением элементов прибора;
- в) неточностью отсчета;
- г) шумами;
- д) вибрацией.

7. Где верно указана классификация электроизмерительных приборов по физическим принципам:

- а) измерительные генераторы, специальные;
- б) показывающие;
- в) электромеханические, электронные;
- г) регистрирующие;
- д) цифровые.

8. Указать преимущества электромагнитной измерительной системы:

- а) простота конструкции, способность к перегрузкам, низкая стоимость, возможность измерения как постоянных, так и переменных токов и напряжений;
- б) широкий частотный диапазон;
- в) высокая точность;
- г) большая чувствительность;
- д) равномерная шкала.

Рейтинг-контроль 2

1. Для измерения каких параметров радиоэлементов предназначен измерительный мост переменного тока:

- а) активного сопротивления R ;
- б) активного сопротивления R и электрической емкости C ;
- в) электрической емкости C , добротности Q , индуктивности L тангенса угла диэлектрических потерь;
- г) электрической мощности;
- д) амплитуда напряжения.

2. Какими факторами определяется аддитивная погрешность средств измерений:

- а) внешними факторами;

- б) трением в опорах, неточностью отсчета, шумами, наводками, вибрацией;
- в) неверной методикой измерений;
- г) старением элементов прибора;
- д) изменением температуры среды.

3. Где верно указана классификация приборов по виду измеряемых величин:

- а) электромеханические;
- б) аналоговые;
- в) измерительные генераторы, специальные, для измерения параметров радиоэлементов;
- г) электронные;
- д) цифровые.

4. Указать недостатки приборов магнитоэлектрической измерительной системы:

- а) измерение только постоянных токов и напряжений, сильное влияние внешних магнитных полей;
- б) неравномерная шкала;
- в) малая чувствительность;
- г) низкий класс точности;
- д) линейность характеристик.

5. Сколько переменных резисторов содержится в схеме моста постоянного тока:

- а) 2;
- б) 3;
- в) 1;
- г) 4;
- д) 0.

6. Какими факторами определяется мультипликативная погрешность средств измерений:

- а) внешними факторами, старением элементов прибора;
- б) трением в опорах;
- в) неверной методикой измерений;
- г) неточностью отсчета;
- д) шумами, наводками, вибрацией.

7. Где верно указана классификация электроизмерительных приборов по способу выдачи информации:

- а) аналоговые;
- б) электромеханические;
- в) показывающие, регистрирующие;
- г) электронные;
- д) цифровые.

8. Указать недостатки приборов электромагнитной измерительной системы:

- а) измерение только постоянных токов и напряжений;
- б) низкая точность и чувствительность;
- в) сложность конструкции;
- г) измерение только напряжений;
- д) сильное влияние внешних магнитных полей.

9. Указать сколько переменных резисторов содержится в схеме моста переменного тока:

- а) 2;
- б) 10;
- в) 3;
- г) 0;
- д) 5.

10. Указать вариант, в котором верно указана классификация электроизмерительных приборов по виду выдаваемой информации:

- а) аналоговые, цифровые;
- б) измерительные генераторы, специальные;
- в) электронные;
- г) измерители параметров радиоэлементов;
- д) электромеханические.

11. Чему пропорционален угол поворота стрелки в приборах электромагнитной системы:

- а) действующему значению силы тока;
- б) квадрату максимального значения силы тока;
- в) квадрату действующего значения силы тока;
- г) среднему значению силы тока;
- д) действующему значению напряжения.

12. На использовании какого закона основан метод амперметра-вольтметра:

- а) закон Кирхгофа;
- б) закон Ома.

13. Какие радиоэлектронные цепи относятся к цепям с распределенными параметрами:

- а) размеры которых гораздо меньше рабочей длины волны;
- б) размеры которых соизмеримы с рабочей длиной волны колебаний.

14. Какие радиоэлектронные цепи относятся к цепям с сосредоточенными параметрами:

- а) размеры которых гораздо меньше рабочей длины волны;
- б) размеры которых соизмеримы с рабочей длиной волны колебаний.

15. Какие применяют методы измерения для определения параметров элементов с сосредоточенными постоянными:

- а) метод амперметра-вольтметра, метод непосредственной оценки, мостовой метод, резонансный метод и цифровой метод;
- б) методы, основанные на использовании одного амперметра или вольтметра.

16. Какие существуют способы измерения активных сопротивлений на постоянном токе:

- а) логометрические методы, мостовые;
- б) резонансный метод.

17. Что позволяет использование магнитоэлектрического логометра при измерении активного сопротивления:

- а) увеличить погрешность измерения;
- б) уменьшить погрешность измерения.

18. Каким образом в логометре создается противодействующий момент:

- а) механическим путем;
- б) электрическим путем.

19. Какие масштабные измерительные преобразователи изменяют пределы измерения вольтметра:

- а) шунты, измерительные трансформаторы тока;
- б) добавочные сопротивления, делители напряжения.

20. Какими параметрами характеризуется переменное напряжение:

- а) амплитудное, действующее (среднеквадратическое, эффективное), средневыпрямленное (постоянное);
- б) полярностью.

21. Цифровые вольтметры могут быть разделены на следующие группы:

- а) кодо-импульсные, время-импульсные, частотно-импульсные, пространственного кодирования;
- б) электронно-счетные.

1. Частотой f называется:

- а) число идентичных событий, происходящих в единицу времени;
- б) ее среднее значение за время измерения.

2. Измерение частоты цифровым методом позволяет иметь:

- а) высокую точность измерения, широкий диапазон измеряемых частот, возможность обработки результатов наблюдений с помощью вычислительных устройств;
- б) параметры сигналов сложной временной структуры.

3. Сигналом называется:

- а) материальный носитель информации, представляющий собой некоторый физический процесс, один из параметров которого функционально связан с измеряемой физической величиной;
- б) сигнал, содержащий количественную информацию об измеряемой физической величине.

4. Детерминированный сигнал:

- а) это сигнал конечной энергии, существенно отличной от нуля в течение ограниченного интервала времени;
- б) это сигнал, закон изменения которого известен, а модель не содержит неизвестных параметров.

5. Изменяется или нет частота фазомодулированного сигнала:

- а) да;
- б) нет.

6. Универсальным осциллографом называется:

- а) измерительный прибор, в котором исследуемый электрический сигнал подается на горизонтально отклоняющие пластины;
- б) измерительный прибор, в котором исследуемый электрический сигнал подается на вертикально отклоняющие пластины.

7. Атенюатор канала вертикального отклонения луча позволяет:

- а) усилить сигнал в определенное число раз;
- б) ослабить сигнал в определенное число раз.

8. Диапазоном показаний называется:

- а) область значений физической величины, в пределах которой нормированы допускаемые пределы погрешности средства измерений;
- б) область значений шкалы системы измерений, ограниченная ее начальным и конечным делением.

5.2. Промежуточная аттестация**Вопросы к экзамену по дисциплине «Электрорадиоизмерения»**

1. Основные сведения об измерениях и средствах измерений.
2. Классификация электро- и радиоизмерительных приборов.
3. Основные характеристики средств измерений.
4. Измерение токов и напряжений (общие сведения).
5. Электромеханические измерительные приборы.
6. Масштабные измерительные преобразователи: шунт, добавочное сопротивление.
7. Масштабные измерительные преобразователи: делитель напряжения, измерительные трансформаторы.

8. Основные структурные схемы аналоговых электронных вольтметров.
9. Пиковый детектор с открытым входом.
10. Пиковый детектор с закрытым входом.
11. Принципы построения цифровых измерительных приборов: предварительный преобразователь, аналого-цифровой преобразователь.
12. Принципы построения цифровых измерительных приборов: декадный счетчик, преобразователь кода, цифровое отсчетное устройство.
13. Цифровой измерительный прибор с четырехразрядным отсчетным устройством.
14. Электронные цифровые вольтметры.
15. Электронные цифровые вольтметры с время-импульсным преобразованием.
16. Электронный осциллограф: назначение, классификация, электронно-лучевая трубка.
17. Виды разверток и их применение: линейная, непрерывная.
18. Виды разверток и их применение: ждущая, круговая, эллиптическая.
19. Структурная схема универсального осциллографа.
20. Принцип получения осциллограмм.
21. Измерение частоты переменного тока: понятие частоты и угловой частоты, методы измерения частоты с использованием осциллографа.
22. Методы измерения частоты: резонансный, заряда и разряда конденсатора.
23. Методы измерения частоты: гетеродинный, цифровой.
24. Поверочная схема, ее назначение и виды. Проверка средств измерений и способы ее проведения.
25. Определение метрологической исправности средства измерений.
26. Метрологическая надежность средств измерений.
27. Измерительные сигналы и их виды. Модулированный сигнал.
28. Измерительные генераторы и их виды.
29. Измерительные системы. Классификация измерительных средств. Измерительно-вычислительный комплекс.
30. Измерение напряжения: компенсаторы, классификация электронных вольтметров.
31. Измерение напряжения: классы точности средств измерений.
32. Цепи с сосредоточенными параметрами. Вторичные параметры элементов, методы измерений.
33. Измерение активных сопротивлений.
34. Мостовые схемы измерителей.
35. Методы выявления характеристик нелинейных элементов.
36. Цифровые методы измерения параметров элементов.
37. Методы обработки результатов измерений.
38. Электронный осциллограф: метод измерения амплитуд сигналов с помощью масштабной сетки. Метод калиброванной разметки.
39. Электронный осциллограф: измерение фазового сдвига.
40. Применение магнитоэлектрического механизма в сочетании с преобразователем.

5.3. Самостоятельная работа обучающегося

Виды самостоятельной работы

Вид СРС 1. Самостоятельная работа во время основных аудиторных занятий (лабораторные занятия).

Вид СРС 2. Самостоятельная работа в лаборатории под контролем преподавателя.

Вид СРС 3. Внеаудиторная самостоятельная работа студентов по выполнению индивидуальных домашних заданий.

Вид СРС 4. Самостоятельная работа под контролем преподавателя в форме творческих контактов.

Вид СРС 5. Самостоятельное овладение студентами конкретных учебных модулей, предложенных для самостоятельного изучения (работа с учебной и научной литературой).

Вид СРС 6. Самостоятельная подготовка к экзамену.

Способ контроля выполнения самостоятельной работы

Устный опрос (оценка, собеседование); рейтинг-контроль; отчет по лабораторной работе; отчет по индивидуальному заданию; экзамен по дисциплине.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ
		Наличие в электронном каталоге ЭБС
Основная литература		
1. Лабковская, Р. Я. Метрология и электрорадиоизмерения / Лабковская Р. Я. - Москва : Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ".	2016	https://www.studentlibrary.ru/book/intuit_146.html
2. Лукашкин, В. Г. Эталоны и стандартные образцы в измерительной технике. Электрорадиоизмерения / Лукашкин В. Г. , Булатов М. Ф. - Москва : Техносфера.	2018	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785948365121.html
3. Котельников, В. А Основы радиотехники. Часть 2 / Котельников В. А - Москва : ФИЗМАТЛИТ.	2014	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922116015.html
4. Сеницын, Ю. И. Основы радиотехники : учебное пособие к практическим и лабораторным работам / Сеницын Ю. И. - Оренбург : ОГУ..	2017	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785741018873.html
Дополнительная литература		
1. Афонский А.А. Электронные измерения в нанотехнологиях и микроэлектронике [Электронный ресурс] / Афонский А.А., Дьяконов В.П. - М. : ДМК Пресс, 2011	2011	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940746263.html
2. Ермуратский, П. В. Электротехника и электроника / П. В. Ермуратский, Г. П. Лычкина, Ю. Б.	2013	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940748946.html

Минкин. - Москва : ДМК Пресс, 2013. - 416 с.		
3.Немцов, М. В. Электротехника и электроника : учебник для вузов / Немцов М. В. - Москва : Абрис, 2012. - 560 с. -	2012	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200551.html

6.2. Периодические издания

Электротехнический журнал

6.3. Интернет-ресурсы

1. Электронная библиотека система <http://www.studentlibrary.ru>
2. Электронный журнал «Фундаментальные исследования» <http://www.fundamental-research.ru>
3. Журнал «Радио» <http://www.radio.ru>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы. Лабораторные работы проводятся в специализированной лаборатории электротехники ауд. 112-7.

Рабочую программу составила кандидат физико-математических наук, доцент
Игонин В.А. _____

Рецензент – кандидат педагогических наук, директор школы-интерната №1
Пасынков И.А.. _____

Программа рассмотрена и одобрена на заседании технологического и экономического
образования,

протокол № 1 от 31.08.2021 2021 г.

Заведующий кафедрой _____ к.п.н, проф. Г.А. Молева

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии
направления 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)»,
протокол № 1 от 31.08.2021 г.

Председатель комиссии _____ (Артамонова М.В.).

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Рабочая программа одобрена на 2022/23 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 31.08.2022 года

Заведующий кафедрой ТОО  М.С.Фабриков

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой ТОО _____ М.С.Фабриков

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой ТОО _____ М.С.Фабриков