	Министерство просвещения Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Чеченский государственный педагогический университет» Физико-математический факультет	
	Рабочая программа дисциплины «Электрорадиотехника»	СМК ПСП-12-01-12

УТВЕРЖДАЮ



Декан ФМФ ФГБОУ ВО ЧГПУ
 Джамбетов Э.М

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
 дисциплины
«ЭЛЕКТРОРАДИОТЕХНИКА»

Направление подготовки
 44.03.05 - ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ
 (с двумя профилями подготовки)

Профили подготовки
 «Физика» и «Экономическое образование»

Квалификация (степень) выпускника:
 бакалавр

Форма обучения: очная

Кафедра-разработчик: кафедра физика и методика преподавания физики

Грозный - 2020

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины «Электрорадиотехника» студентам очной формы обучения по направлению подготовки 44.03.05 - Педагогическое образование, профили «Физика» и «Экономическое образование».


Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки (специальности) 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)» и уровню высшего образования Бакалавриат, утвержденного приказом Минобрнауки России от 22.02.2018 № 125, с учетом Примерной основной образовательной программы, рекомендованной ФУМО в системе высшего образования по УГСН «Образование и педагогические науки».

Разработчик: Ст.препод.  М.А-В. Шахгериев

Рабочая программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры физики и методики его преподавания ФГБОУ ВО ЧГПУ от 26.08 2020 г., протокол № 1.

Зав.кафедрой, к.ф-м.н.,доц.  М-А.А. Гудаев

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании физико-математического факультета от 29.08 2020 г., протокол № 1.

Декан ФМФ ФГБОУ ЧГПУ  Э. М. Джамбетов

«ЭЛЕКТРОРАДИОТЕХНИКА»

1. Цели и задачи дисциплины: Целью изучения дисциплины является углубление предметной подготовки в рамках формирования профессиональных компетенций (ПК-5, ПК – 11) и формирование систематизированных знаний в области электротехники.

Целями изучения дисциплины «Электротехника» являются:

- овладение студентами действенными знаниями о сущности электромагнитных процессов в электротехнических и электронных устройствах, направленными на приобретение ими значимого опыта индивидуальной и совместной деятельности при решении задач, в том числе, с использованием электронных образовательных изданий и ресурсов, а также об инновационных методах инженерной деятельности в области электротехники и электроники;

- теоретическая и практическая подготовка бакалавров в области электротехники в такой степени, чтобы они могли грамотно выбирать необходимые электротехнические, электронные и электроизмерительные приборы и устройства.

Исходя из того, что электротехника являются областями знаний и деятельности, в которых в наиболее полной степени реализуются возможности современных информационных технологий, в ряду основных целей является использование инновационных методов и методик в их обучении: методов проектного и проблемного обучения, предусматривающих актуализацию творческого потенциала и самостоятельной познавательной деятельности студентов.

2. Место дисциплины в структуре ООП во бакалавриата:

Дисциплина «Электротехника» относится к вариативной части профессионального цикла дисциплин (**Б1. В.ДВ. 05.02.**).

Для освоения дисциплины используются знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения предметов «Физика», «Математика», «Информатика и ИКТ» на предыдущем уровне образования, а также студентами в ходе изучения дисциплин «Общая и экспериментальная физика», «Теоретическая физика», «Высшая математика», «Информатика», «Теория и методика обучения физике», «Основы математической обработки информации».

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины «Электротехника» направлен на формирование следующих компетенций: **ПК-5; ПК-11.**

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-5. Способен к обеспечению охраны жизни и здоровья обучающихся в учебно-воспитательном процессе и внеурочной деятельности	ПК-5.1. Владеет санитарно-гигиеническими правилами и нормами организации учебно-воспитательного процесса ПК-5.2. применяет здоровьесберегающие технологии в учебном процессе, оказывает первую доврачебную помощь обучающимся ПК-5.3. Применяет меры профилактики детского травматизма

ПК-11. Способен использовать теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) и в области образования	<p>ПК-11.1. использует теоретические и практические знания в областях математики и информатики для постановки и решения исследовательских задач.</p> <p>ПК-11.2. применяет знания по математике и информатике для объяснения актуальных проблем и тенденций в области образования</p> <p>ПК-11.3. применяет навыки комплексного поиска, анализа и систематизации информации по изучаемым проблемам математики и информатики процесса с использованием научных и текстовых источников, научной и учебной литературы, информационных баз данных</p>
---	---

4. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	Всего часов/зач. ед.	семестры
		7
Аудиторные занятия (всего)	28/0,77	28/0,77
В том числе:	-	-
Лекции (Л)	14/0,38	14/0,38
Практические занятия (ПЗ)	14/0,38	14/0,38
Семинары (С)	-	-
Лабораторные занятия (ЛЗ)	-	-
Самостоятельная работа (СР)	44/1,22	44/1,22
В том числе: контрольная работа	-	-
Подготовка к лабораторным занятиям	-	-
Подготовка к зачету	-	-
Вид промежуточной аттестации	-	зачет
Общая трудоёмкость	72/2	72/2

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 часа.

а) Очная форма обучения (таблица 2)

аудиторные занятия - 28ч. , самостоятельная работа - 44ч., : зачет.

Таблица 2. Структура дисциплины для очной формы обучения

Раздел	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоёмкость (в часах)				
		Итого	Лек	Сем/п рак	Лаб. зан	СРС
	Электротехника					
1	Раздел 1. Постоянный ток					

2	Раздел 2. Линейные цепи переменного тока					
3	Раздел 3. Трехфазные системы переменного тока					
4	Раздел 4. Электроизмерительные приборы					
5	Раздел 5. Электрические машины переменного и постоянного тока					
6	Раздел 6. Системы автоматики и защиты электрических цепей					
7	Раздел 7. Производство, передача, распределение и использование электроэнергии					
	Радиотехника					
8	Раздел 8. Сигналы сообщения и радиосигналы					
9	Раздел 9. Радиотехнические цепи и методы их исследования					
10	Раздел 10. Электронные усилители					
11	Раздел 11. Электронные приборы					
12	Раздел 12. Автогенераторы					
13	Раздел 13. Преобразование спектра сигнала					
14	Раздел 14. Принципы приема сигналов в радиосвязи.					
15	Раздел 15. Телевидение					
16	Раздел 16. Развитие средств и способов обмена информацией					
	Итого	72/2	14/0,38	14/0,38		44/1,22

5.2. Лекционные занятия

№ п/п	Наименование лекционных занятий	Трудоемкость (час./з.е)	
		очно	
	7семестр		
1	Раздел 1. Постоянный ток	2/0,055	
2	Раздел 2. Линейные цепи переменного тока	2/0,055	
3	Раздел 3. Трехфазные системы переменного тока	2/0,055	
4	Раздел 4. Электроизмерительные приборы	2/0,055	
5	Раздел 5. Электрические машины переменного и постоянного тока	2/0,055	
6	Раздел 6. Системы автоматики и защиты электрических цепей	2/0,055	
7	Раздел 7. Производство, передача, распределение и использование электроэнергии	2/0,055	
1	Раздел 8. Сигналы сообщения и радиосигналы	2/0,055	

2	Раздел 9. Радиотехнические цепи и методы их исследования	2/0,055	
3	Раздел 10. Электронные усилители	2/0,055	
4	Раздел 11. Электронные приборы	2/0,055	
4	Раздел 12. Автогенераторы	2/0,055	
5	Раздел 13. Преобразование спектра сигнала	2/0,055	
6	Раздел 14. Принципы приема сигналов в радиосвязи.	2/0,055	
7	Раздел 15. Телевидение	2/0,055	
8	Раздел 16. Развитие средств и способов обмена информацией	2/0,055	
ИТОГО		14/0,38	

5.4. Лабораторный практикум - не запланированы в ОП

5.3. Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час./з.е.)
1	1	Линейные и нелинейные элементы радиоэлектронных цепей.	5/0,14
2	2	Изучение линейных цепей переменного тока	5/0,14
3	4	Изучение трехфазных цепей, соединенных по схеме звезды или треугольника	5/0,14
4	5	Изучение электроизмерительных приборов.	5/0,14
5	10	Изучение работы электронного осциллографа.	5/0,14
6	11	Изучение полупроводникового диода.	5/0,14
7	11	Изучение транзистора.	5/0,14
8	12	Изучение усилителя низкой частоты.	5/0,14
9	13	Изучение мультивибратора	5/0,14
10	14	Изучение дифференцирующих и интегрирующих цепей	5/0,14
11	14	Сборка и изучение детекторного радиоприемника	5/0,14
11	14	Исследование процессов при работе радиопередатчика	5/0,14
ВСЕГО			14/0,38

5.5. Организация самостоятельной работы студентов (СРС) по дисциплине

№.№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Кол-во часов/з.е	
		очно	
	Электротехника		
1	Характеристики электродвигателей и их измерение.	2/0,055	
2	Пуск и реверсирование электродвигателей.	2/0,055	
3	Составление схемы квартирной электропроводки и расчет потребляемой электроэнергии.	2/0,055	

4	Принцип действия однополупериодного выпрямителя.	2/0,055	
5	Схемы двухполупериодных выпрямителей: на трансформаторе со средней точкой и мостовая; сравнение характеристик.	2/0,055	
6	Устройство и принцип действия синхронного генератора переменного тока, электрическая схема замещения.	2/0,055	
7	Принцип действия и устройство машин постоянного тока самовозбуждением, их характеристики и схемы.	2/0,055	
8	Физические процессы в трехфазном асинхронном двигателе.	2/0,055	
9	Однофазный асинхронный двигатель устройство и схемы пуска.	2/0,055	
10	Назначение, устройство, принцип действия и использование магнитного пускателя для пуска и защиты электроустановок	2/0,055	
	Радиотехника		
11	Методика измерения основных характеристик радиоприемных устройств.	2/0,055	
12	Принципы согласования различных каскадов (узлов) радиотехнических устройств.	2/0,055	
13	Сравнение технических характеристик радиоустройств по их техническим описаниям.	2/0,055	
14	Определение простейших неисправностей радиоустройств.	2/0,055	
15	Антенна как система с распределенными параметрами.	2/0,055	
16	Магнитная запись и воспроизведение телевизионных сигналов.	2/0,055	
17	Медико-биологические основы телевидения.	2/0,055	
18	Принципы детектирования ЧМ-сигналов.	2/0,055	
19	Отрицательная обратная связь и ее влияние на характеристики усилителей.	2/0,055	
20	Методы коррекции амплитудно-частотных характеристик.	2/0,055	
ВСЕГО		44/1,22	

6. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Содержание раздела
I. Электротехника		
1.	Постоянный ток	Предмет теории электрических цепей. Физическая сущность элементов электрических цепей. Сила тока, ЭДС источника, напряжение. Сопротивление проводников. Законы Ома и Джоуля—Ленца. Законы Кирхгофа. Идеальные элементы электрических цепей. Идеальные источники тока и ЭДС.

		Линейные и нелинейные элементы.
2.	Линейные цепи переменного тока	Переменный ток и его параметры. Мгновенное, действующее, среднее значение переменного тока. Цепи переменного тока, содержащие активную и реактивную нагрузки. Резонанс напряжений. Резонанс токов в параллельном колебательном контуре с активной нагрузкой в ветвях. Фазовые соотношения и векторные диаграммы. Мгновенная, средняя, активная, реактивная и полная мощность переменного тока. Коэффициент мощности. Способы его повышения.
3.	Магнитные цепи	Элементы магнитных цепей. Характеристики магнитных цепей. Закон полного тока, законы Кирхгофа и Ома для магнитных цепей. Материалы, конструкция и характеристики магнитопроводов. Катушка со стальным сердечником в цепи переменного тока. Схема замещения, уравнение электрического состояния, векторная диаграмма. Активные потери в катушке с сердечником. Индукционный нагрев. Однофазный трансформатор. Автотрансформатор. Измерительные трансформаторы
4.	Трехфазные системы переменного тока	Трехфазные источники тока. Способы соединения обмоток в трехфазном генераторе. Линейные и фазные напряжения. Векторные диаграммы при соединении обмоток генератора «звездой». Соединение «звездой», «треугольником» потребителей электроэнергии. Соотношения между линейными и фазными токами. Мощность трехфазной системы токов и ее измерение.
5.	Электроизмерительные приборы	Общие принципы построения электроизмерительных приборов. Погрешности приборов, класс точности. Приборы магнитоэлектрической, электромагнитной и электродинамической систем. Измерительные механизмы и электрические цепи. Детекторные и термоэлектрические приборы. Устройство и принцип действия индукционного счетчика. Общие представления о цифровых приборах.
6.	Электрические машины переменного и постоянного тока	Вращающееся магнитное поле. Способы получения. Число пар полюсов. Направление и скорость вращения. Асинхронные трехфазные двигатели. Синхронные машины переменного тока. Генератор постоянного тока. Условия самовозбуждения. Характеристики Двигатель постоянного тока. Двигатели с параллельным и последовательным возбуждением, их характеристики. Регулирование числа оборотов и реверсирование.
7.	Системы автоматики и защиты электрических цепей	Электромагнитное реле, устройство. Реле максимального тока. Использование в системах автоматики и защиты. Магнитный пускатель. Тепловое реле. Электромагнитное реле времени.
8.	Производство, передача, распределение и использование электроэнергии	Технологические схемы и экологические показатели производства электроэнергии на тепловых и атомных электростанциях, теплоцентралях и ветровых электростанциях. Технология передачи и распределения электроэнергии, энергетические системы. Электробытовые

		<p>приборы.</p> <p>Современные тенденции развития электротехники и электроэнергетики. Использование экологически чистых источников и процессов, автоматических комплексов для управления производством электроэнергии. Повышение мощности и КПД бытовых электроприборов.</p>
II. Радиотехника		
9.	Сигналы сообщения и радиосигналы.	<p>Понятие сигнала, временное и спектральное представление сигналов.</p> <p>Сообщение (информация) и сигнал сообщения. Аналоговый и цифровой способы передачи сигналов сообщения, их преимущества и недостатки. Необходимость модуляции и ее виды.</p> <p>Радиосигналы. Временные и спектральные характеристики радиосигналов с амплитудной и частотной модуляцией.</p> <p>Канал связи, его принципиальная структурная схема. Характеристики канала связи и их согласование с характеристиками радиосигнала. Многоканальная радиосвязь.</p> <p>Помехоустойчивость канала связи.</p> <p>Радиочастотный диапазон волн, его использование. Особенности распространения радиоволн различной длины.</p>
10.	Радиотехнические цепи и методы их исследования.	<p>Классификация радиотехнических цепей. Принцип суперпозиции. Линейные, нелинейные и параметрические цепи. Относительность понятий линейности и нелинейности.</p> <p>Активные и пассивные цепи. Назначение различных типов цепей и элементов.</p> <p>Методы анализа радиотехнических цепей (комплексных амплитуд, векторных диаграмм, графический метод анализа нелинейных элементов и аналитическая аппроксимация их характеристик). Понятие об эквивалентных схемах.</p> <p>Измерение характеристик радиотехнических цепей. Требования к радиоизмерительным приборам. Принцип действия и органы управления электронного осциллографа, генераторов звуковой частоты и стандартных сигналов, электронного вольтметра и т.д.</p> <p>Линейные двух- и четырехполюсники, их характеристики: комплексный коэффициент передачи, амплитудно- и фазочастотные характеристики.</p> <p>Фильтрация сигналов. Условия неискаженной передачи сигнала. Резистивно-емкостные фильтры нижних и верхних частот. Граничные частоты. Полосно-пропускающий и режекторный фильтры на одиночном и связанных колебательных контурах. Полоса пропускания. Другие фильтрующие цепи. Длинные линии и волноводы.</p> <p>Антенна как линейная система с распределенными параметрами. Типы антенн. Сопротивление излучения, диаграмма направленности.</p>
11.	Электронные приборы	<p>Классификация электронных приборов.</p> <p>Электровacuумные приборы.</p> <p>Собственные и примесные полупроводники. Фото- и терморезисторы. Свойства р—n-перехода. Полупроводниковые диоды и их характеристики.</p> <p>Гетеропереходы. Контактные явления на границе металл—по-</p>

		<p>лупроводник. Диоды Шоттки.</p> <p>Транзисторы полевые, МОП и биполярные, принцип действия, статические характеристики.</p> <p>Дифференциальные уравнения, малосигнальные параметры и эквивалентные схемы электронных приборов.</p> <p>Микроэлектроника. Элементы технологии изготовления интегральных микросхем и конструирования радиоаппаратуры.</p>
12.	Электронные усилители.	<p>Структурная схема и характеристики усилителя (АЧХ, ФЧХ, динамическая характеристика, коэффициент усиления, граничные частоты, коэффициенты частотных и нелинейных искажений, динамический диапазон). Классификация усилителей.</p> <p>Резисторный усилитель напряжения. Выбор и температурная стабилизация режима работы активного элемента.</p> <p>Эквивалентные схемы и расчет усиления на нижних, средних и высоких частотах. Основные характеристики усилителя.</p> <p>Резонансные и полосовые усилители. Принципиальные и эквивалентные схемы. Основные характеристики. Влияние активного элемента и нагрузки на полосу пропускания.</p> <p>Частичное подключение активного элемента и нагрузки к колебательному контуру.</p> <p>Обратная связь в усилителях. Положительная и отрицательная обратная связь. Влияние отрицательной обратной связи на АЧХ усилителя.</p> <p>Усилители мощности (однотактные и двухтактные). КПД усилителя. Фазоинверторы.</p> <p>Шумы в усилителях и методы борьбы с ними. Дифференциальный усилитель. Операционный усилитель, принцип работы, свойства и параметры. Применения операционного усилителя.</p> <p>Принципы звукозаписи. Требования к усилителям записи и воспроизведения звука. Основы электроакустики и стереофонии.</p>
13.	Автогенераторы	<p>Автоколебания. Обобщенная схема автоколебательной системы. Условие самовозбуждения и существования стационарных колебаний (баланс амплитуд и фаз).</p> <p>Автогенератор как резонансный усилитель с положительной обратной связью. Амплитуда и частота установившихся колебаний. Мягкий и жесткий режимы самовозбуждения генератора</p> <p>Понятие нелинейного отрицательного сопротивления. Дифференциальное уравнение генератора. Эквивалентность методов анализа автогенератора.</p> <p>Генераторы гармонических колебаний на базе широкополосных усилителей (RC-генераторы). Генератор на базе операционного усилителя.</p> <p>Принципы получения релаксационных (негармонических) колебаний. Генератор пилообразного напряжения, мультивибратор.</p> <p>Стабилизация частоты и синхронизация генераторов.</p>
14.	Преобразование спектра сигнала	<p>Обобщенная схема преобразователя спектра сигнала.</p> <p>Методы получения амплитудно- и частотно-модулированных сигналов. Нелинейные и частотные искажения при АМ и ЧМ.</p>

		<p>Фазовая модуляция. Однополосная модуляция.</p> <p>Деление частоты. Изменение несущей частоты радиосигналов (преобразование частоты).</p> <p>Детектирование АМ сигналов. Линейное и квадратичное детектирование. Детектор с разделенной нагрузкой.</p> <p>Детектирование ЧМ сигналов.</p>
15.	Принципы приема сигналов в радиосвязи.	<p>Классификация радиоприемных устройств.</p> <p>Радиовещательные приемники. Структурная схема простейшего (детекторного) приемника. Приемники прямого усиления. Их недостатки. Трехпрограммный громкоговоритель.</p> <p>Структурная схема супергетеродинного приемника. Прохождение сигнала по тракту приемника. Ручные и автоматические (АРУ, АПЧГ) регулировки в приемниках.</p> <p>Определение характеристик супергетеродинного приемника.</p>
16.	Телевидение.	<p>Биолого-физические основы передачи и приема зрительной информации. Основные параметры телевизионного изображения. Чересстрочная развертка. Временные и спектральные характеристики яркостного видеосигнала.</p> <p>Полный телевизионный сигнал сообщения. Передача и прием звукового сопровождения.</p> <p>Структурная схема телевизионной системы связи. Телевизионный радиосигнал. Ширина телевизионного канала.</p> <p>Основные телевизионные стандарты.</p> <p>Структурная схема телевизионного приемника черно-белого изображения. Выделение из полного телевизионного сигнала сообщения сигналов звукового сопровождения, кадровых и строчных синхроимпульсов. Интегрирующие и дифференцирующие цепи. Генераторы кадровой и строчной развертки. Принцип действия системы АПЧФ.</p> <p>Источники питания телевизионных устройств.</p> <p>Основные принципы преобразования оптического изображения в видеосигнал. Видикон, приборы с зарядовой связью.</p> <p>Принципы передачи цветного изображения. Краткие сведения об основных системах цветного телевидения (SECAM, PAL, NTSC). Особенности приема и обработки сигналов цветного изображения. Элементы конструкции современного цветного кинескопа. Жидкокристаллические и плазменные телеэкраны.</p> <p>Запись и воспроизведение телевизионных сигналов. Видеокамеры и видеоманитофоны.</p>
17.	Элементы вычислительной техники	<p>Двоичная, 8-ми и 16-тиричные системы исчисления. Арифметические и логические основы ЭВМ. Замена арифметических операций логическими. Структурная схема простейшей ЭВМ.</p> <p>Логические элементы И, ИЛИ, НЕ. Шифраторы и дешифраторы. Полный одноразрядный двоичный сумматор. Триггеры. Счетчики импульсов. Регистры. Преобразователи кода.</p> <p>Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи.</p> <p>Принцип действия оперативных, программируемых и постоянных запоминающих устройств (ОЗУ, ППЗУ, ПЗУ).</p> <p>Устройства ввода и вывода информации. Тактовая частота. Быстродействие ЭВМ.</p> <p>Микропроцессор (МП). Основные узлы и архитектура МП.</p>

		<p>Шины адреса, данных, управления. Устройства с тремя устойчивыми состояниями. Принцип микропрограммного управления. Архитектура ЭВМ, построенной на базе МП. Однокристальные микро-ЭВМ и их применение. Архитектурные особенности.</p> <p>Элементная база ЭВМ. Смена поколений ЭВМ. Основные принципы реализации логических функций в интегральных микросхемах (ДТЛ, ТТЛ, ЭСЛ, ТТЛШ, МОПТЛ, И2Л).</p> <p>Термодинамика ЭВМ. Сверхбольшие интегральные схемы (СБИС). Увеличение быстродействия ЭВМ. Разрядность МП. Мультипроцессорные устройства. Криогенные ЭВМ.</p>
18.	Развитие средств и способов обмена информацией	<p>Особенности цифровой обработки информации. Запись и считывание информации на лазерных дисках. Временное и частотное уплотнение информации. Оптоэлектроника. Сотовая и спутниковая радиосвязь, электронная почта. Телевидение высокой четкости (ТВЧ). Цифровое радиовещание и телевидение. Космические телевизионные системы. Вычислительные сети.</p> <p>Социальные аспекты создания и использования технических средств получения, передачи, обработки и хранения информации.</p> <p>Радиолокация, радионавигация и международная система спасения. Космический мониторинг окружающей среды. Глобальные сети (на примере INTERNET). Информационные банки.</p> <p>Любительская радиосвязь.</p> <p>Современные направления развития радиотехники и электроники.</p>

6. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги и др.) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

6.1. Основные образовательные технологии, применяемые при изучении дисциплины:

- Технология развития критического мышления и проблемного обучения (реализуется при решении учебных задач проблемного характера).
- Технология электронного обучения (реализуется при помощи электронной образовательной среды ЧППУ при использовании ресурсов ЭБС, при проведении автоматизированного тестирования и т. д.).
- Технология интерактивного обучения (реализуется в форме учебных заданий, предполагающих взаимодействие обучающихся, использование активных форм обратной связи).

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет не менее 30 % аудиторных занятий.

6.2. Адаптивные образовательные технологии, применяемые при изучении дисциплины

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья предполагается использование при организации образовательной деятельности адаптивных образовательных технологий в соответствии с условиями, изложенными в ОПОП (раздел «Адаптация ОПОП ВО для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья»), в частности:

- предоставление специальных учебных пособий и дидактических материалов (в формате ЭБС ЧГПУ «АйПиЭрМедиа» <http://www.iprbookshop.ru>;
- предоставление специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования;
- предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, и т. п. в соответствии с индивидуальными особенностями обучающихся.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может предусматриваться использование технических средств, в зависимости от индивидуальных особенностей студента. Эти средства могут быть предоставлены вузом или студент может использовать собственные технические средства.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся:

а) инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, устно с использованием услуг сурдопереводчика);

б) доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода);

в) доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, с использованием услуг ассистента, устно).

При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может проходить с использованием дистанционных образовательных технологий.

6.3. Информационные технологии, применяемые при изучении дисциплины

- Использование информационных ресурсов, доступных в информационно-телекоммуникационной сети Интернет.
- Составление и редактирование текстов при помощи текстовых редакторов.
- Проверка файла работы на заимствования с помощью ресурса «Антиплагиат».

7. Фонд оценочных средств

7.1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Согласно Положению о балльно-рейтинговой системе в Университете в течение семестра проводятся две промежуточные аттестации на 8-й и 16-й неделе, а также итоговая аттестация в экзаменационную сессию:

- за 1-ю промежуточную аттестацию – 30 баллов;
- за 2-ю промежуточную аттестацию – 30 баллов;
- за итоговую аттестацию (зачет/экзамен) – 30 баллов;
- премиальные баллы – 10 баллов.

Текущий контроль успеваемости по дисциплине осуществляется путем оценки результатов выполнения практических заданий, самостоятельной работы, посещения лекций и по ответам на вопросы для подготовки к практическим занятиям (семинарам) и к коллоквиумам.

Итоговый контроль по дисциплине (промежуточная аттестация) осуществляется в форме зачета, на котором оценивается владение теорией и умение анализировать языковой материал.

Оценочные средства результатов освоения дисциплины, критерии оценки выполнения заданий представлены в документе «Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «Электрорадиотехника».

7.1. Перечень заданий к 1-й и 2-й промежуточной аттестации

Вопросы к первой аттестации по дисциплине «Электротехника»

1. Основные понятия электрической цепи: схема, ветвь, узел, контур; электрический ток и напряжение, их положительные направления.
2. Получение переменной синусоидальной ЭДС, основные параметры: амплитуда, частота, период, фаза, среднее и действующее значения.
3. Метод векторных диаграмм, фазовый сдвиг.
4. Цепь переменного тока с R-элементом.
5. Цепь переменного тока с L-элементом.
6. Цепь переменного тока с C-элементом.
7. Цепь переменного тока с R- и L-элементами.
8. Цепь переменного тока с R- и C-элементами.
9. Последовательная RLC-цепь, резонанс напряжений.
10. Параллельная RLC-цепь, резонанс токов.
11. Трехфазная цепь (основные понятия), схемы включения звездой и треугольником.
12. Трехфазная цепь, соединение звездой.
13. Трехфазная цепь, соединение треугольником.
14. Измерение мощности в трехфазных цепях.
15. Приборы магнитоэлектрической системы.
16. Приборы электромагнитной системы.
17. Приборы электродинамической системы.
18. Понятие о индуктивном электросчетчике; измерение электрической энергии.
19. Расширение пределов измерения электроизмерительных приборов.

20. Понятие о цифровых приборах и измерении неэлектрических величин электрическими методами.
21. Измерение сопротивлений. Омметры.
22. Однофазный трансформатор, основные определения, рабочий режим.
23. Схема замещения однофазного трансформатора, векторная диаграмма.

Вопросы второй аттестации по дисциплине «Электротехника»

24. Однофазный трансформатор – режим холостого хода.
25. Однофазный трансформатор – режим короткого замыкания.
26. Измерительные трансформаторы.
27. Устройство и принцип действия асинхронного двигателя.
28. Получение вращающегося магнитного поля. Скорость вращения, скольжение.
29. Однофазные асинхронные двигатели.
30. Устройство и принцип действия синхронного генератора.
31. Синхронный двигатель, особенности пуска.
32. Устройство и принцип действия генератора постоянного тока.
33. Типы генераторов постоянного тока и их характеристики.
34. Двигатели постоянного тока: принцип работы, типы, характеристики.
35. Коллекторные машины переменного тока. Универсальные двигатели постоянного тока.
36. Понятие о электроприводе и режимах работы двигателей.
37. Однополупериодный выпрямитель.
38. Двухполупериодный выпрямитель.
39. Мостовая схема выпрямления.
40. Сглаживающие фильтры.
41. Тиристоры. Понятие о управляемых выпрямителях.
42. Понятие о переходном процессе. Законы коммутации.
43. Переходный процесс в RC-цепи.
44. Переходный процесс в RL-цепи.
45. Типы бытовых электронагревательных приборов; принцип работы.
46. Понятие о электрических осветительных прибор

Экзаменационные вопросы к первой аттестации по дисциплине «Радиотехника» -7 семестр

Вопросы к первой аттестации по дисциплине «Радиотехника»

1. Информационный обмен. Структурная схема канала связи.
2. Возникновение электромагнитных волн. Диапазоны радиоволн.
3. Особенности распространения радиоволн разных диапазонов.
4. Модуляция: ее необходимость, назначение управляющего сигнала. Виды модуляции.
5. Амплитудная модуляция, управляющий сигнал, спектр радиосигнала.
6. Звук и слух. Микрофоны, громкоговорители и акустические системы.
7. Принцип звукозаписи. Структурные схемы электрофона и магнитофона.
8. Структурные схемы приемников прямого усиления.
9. Структурные схемы АМ- и ЧМ-приемников.
10. Структурная схема телевизионного приемника.
11. Биполярный транзистор: определение, устройство, физика работы, схемы включения, ВАХ.
12. Полевой транзистор: устройство, физика работы, схемы включения, ВАХ.
13. Индикаторные приборы: полупроводниковые, вакуумно-люминисцентные, жидкокристаллические, обозначения.
14. Четырехполюсник: определение, классификация, основные системы параметров.
15. Входные сопротивления четырехполюсников. АЧХ и ФЧХ.
16. Передаточная функция четырехполюсника H_u , ее АЧХ и ФЧХ.
17. RC-цепи, их АЧХ и ФЧХ. Применение цепей.
18. Последовательный RLC- контур: его характеристики, параметры, подключение к нагрузке.
19. Параллельный RLC- контур: его характеристики, параметры, виды контуров. Подключение источника к нагрузке.

20. Понятие о связанных колебательных контурах, их характеристики.

Вопросы к второй аттестации по дисциплине «Радиотехника»

21. Усилители: определения, классификация, основные характеристики усилителей, простейший усилитель.

22. Усилительный каскад на биполярном транзисторе с ОЭ. Назначение элементов, принцип работы. Эквивалентная схема каскада по сигналу.

23. Выбор режима работы усилительного каскада на входных характеристиках.

24. Нагрузочная линия, рабочая точка. Ограничения выбора рабочей точки на выходных характеристиках.

25. Режим работы транзистора по постоянному току: задание начального тока базы.

26. Режим работы транзистора по постоянному: задание начального напряжения на базе.

27. Понятие о усилителях с общим коллектором и общей базой. Назначение элементов.

28. Понятие о усилителе постоянного тока, дифференциальном и операционном усилителях.

29. Усилитель на интегральной микросхеме, назначение элементов, принцип работы.

30. Однотактный усилитель мощности с трансформатором.

31. Двухтактный усилитель мощности с трансформатором.

32. Генераторы: определения, классификация, физические процессы.

33. Автогенератор: структурная схема, условия самовозбуждения, режим работы.

34. RC-генератор, схемы, условия самовозбуждения.

35. Мультипликатор: структурная и принципиальная схемы, принцип работы, временные диаграммы.

36. Получение модулированных колебаний, виды модуляторов.

37. Детектирование модулированных колебаний, виды модуляторов.

38. Импульсный способ представления информации. Основные параметры импульсных сигналов.

39. Основные логические операции и элементы: И, ИЛИ, НЕ, таблицы истинности.

40. Логические операции и элементы. И-НЕ, ИЛИ-НЕ, таблицы истинности.

41. Понятие о современных средствах связи: радиотелефоны, электронная почта.

42. Понятие о современных средствах связи: мобильная связь, спутниковая связь.

Экзаменационные вопросы по радиотехнике

1. Понятие сигнала, временное и спектральное представление сигналов.

2. Усилители мощности с трансформаторной связью.

3. Сообщение (информация) и сигнал сообщения.

4. Усилители мощности. Безтрансформаторные усилители мощности.

5. Аналоговый и цифровой способы передачи сигналов сообщения, их преимущества и недостатки. Необходимость модуляции и виды.

6. Усилители с обратной связью.

7. Радиосигналы. Временные и спектральные характеристики радиосигналов с амплитудной и частотной модуляцией.

8. Режимы работы усилительного элемента.

9. Канал связи, его принципиальная структурная схема. Характеристики канала связи и их согласование с характеристиками радиосигнала.

10. Основные параметры и характеристики усилителя.

11. Многоканальная радиосвязь. Помехоустойчивость канала связи.

12. Тиристоры.

13. Радиочастотный диапазон волн, его использование. Особенности распространения

радиоволн различной длины.

14. Параллельное соединение элементов электрической цепи

15. Классификация радиотехнических цепей.

16. ВАХ биполярного транзистора. ВАХ биполярного транзистора с ОБ. ВАХ транзистора с ОЭ.

17. Линейные, нелинейные и параметрические цепи. Относительность понятий линейности и нелинейности.

18. Диоды Шоттки.

19. Активные и пассивные цепи. Назначение различных типов цепей и элементов.

20. Полупроводниковый диод.

21. Методы анализа радиотехнических цепей.

22. Транзистор.

23. Понятие об эквивалентных схемах.

24. Контактные явления на границе металл—полупроводник.

25. Транзисторы. Биполярные транзисторы.

26. Гетеропереходы.

27. Схемы включения биполярного транзистора. Режимы работы транзистора.

28. Туннельный и обращенный диоды. Маркировка полупроводниковых диодов.

29. Фильтрация сигналов. Условия неискаженной передачи сигнала.

30. Стабилитроны и стабилитроны.

31. Резистивно-емкостные фильтры нижних и верхних частот.

32. Варикапы.

33. Граничные частоты.

34. Полупроводники. Собственные и примесные полупроводники.

35. Полосно-пропускающий и режекторный фильтры на одиночном и связанных колебательных контурах.

36. Классификация диодов по их назначению. Основные параметры выпрямительных диодов.

37. Полосно-пропускающий и режекторный фильтры на одиночном и связанных колебательных контурах.

38. Классификация диодов по их назначению. Основные параметры выпрямительных диодов.

39. Пробой p-n-перехода.

40. Типы антенн. Сопротивление излучения, диаграмма направленности.

41. Полосно-пропускающий и режекторный фильтры на одиночном и связанных колебательных контурах.

42. Емкости p-n-перехода.

43. Классификация радиотехнических цепей. Линейные цепи с постоянными параметрами

44. ВАХ p-n-перехода.

45. Амплитудная, частотная и фазовая модуляции.

46. P-n-переход при внешнем напряжении приложенном к нему

47. Преобразование сигналов в радиотехнических системах
48. Образование р-п-перехода в равновесном состоянии. Основные параметры р-п-перехода.
49. Классификация сигналов используемых в радиотехнике
50. Электрические переходы.
51. Управляющие сигналы
52. Токи в полупроводниках. Дрейф и диффузия.
53. Проблема многоканальности радиосвязи
54. Электропроводность полупроводников.
55. Передача сигналов на расстояние и используемые в радиотехнике частоты
56. Линейные цепи с переменными параметрами. Нелинейные цепи

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в Приложении «Фонды оценочных средств дисциплины».

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Максина Е.Л. Радиотехника [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Максина Е.Л.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8220>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Иванов И.М. Основы радиотехники [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Иванов И.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2015.— 147 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47944>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Бондарева Г.А. Лабораторный практикум по дисциплине «Мультимедиа технологии» [Электронный ресурс]: для студентов, обучающихся по направлениям подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», 11.03.01 «Радиотехника», 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи», 43.03.01 «Сервис»/ Бондарева Г.А.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2017.— 108 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/56282>.— ЭБС «IPRbooks»
4. Бондарева Г.А. Мультимедиа технологии [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлениям подготовки: «Информационные системы и технологии», «Инфокоммуникационные технологии и системы связи», «Радиотехника», «Сервис»/ Бондарева Г.А.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2017.— 158 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/56283>.— ЭБС «IPRbooks»
5. Гринев А.Ю. Основы электродинамики с Matlab [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гринев А.Ю., Ильин Е.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Логос, 2012.— 176 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13009>.— ЭБС «IPRbooks»
6. Радиотехнические системы : учебное пособие для вузов / М. Ю. Застела [и др.] ; под общей редакцией М. Ю. Застела. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 495 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06598-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/454582> (дата обращения: 22.02.2021).
7. Берикашвили, В. Ш. Радиотехнические системы: основы теории : учебное пособие для вузов / В. Ш. Берикашвили. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 105 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09917-1. — Текст

: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/454292> (дата обращения: 22.02.2021).

б) дополнительная литература:

8. Шарыгина Л.И. События и даты в истории радиоэлектроники [Электронный ресурс]: монография/ Шарыгина Л.И.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011.— 306 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13977>.— ЭБС «IPRbooks»
9. Фалько А.И. Основы радиоприема [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Фалько А.И.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2012.— 260 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45481>.— ЭБС «IPRbooks»
10. Логвинов В.В. Приемники систем фиксированной и мобильной связи [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Логвинов В.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2016.— 816 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/53840>.— ЭБС «IPRbooks»
11. Сидельников Г.М. Статистическая теория радиотехнических систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Сидельников Г.М., Макаров А.А.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015.— 194 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/54801>.— ЭБС «IPRbooks»
12. Фалько А.И. Устройства приема и обработки радиосигнала. Виртуальные лабораторные работы [Электронный ресурс]: методические указания/ Фалько А.И., Шушнов М.С., Шушнова Т.В.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2013.— 91 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55505>.— ЭБС «IPRbooks»
13. Свиридов В.П. Основы радиотехники : лабораторный практикум по дисциплине «Основы радиотехники» / Свиридов В.П.. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 55 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/90682.html> (дата обращения: 22.02.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

в) информационное обеспечение дисциплины:

1. <http://www.toe.fvms.mirea.ru/> (Учебные материалы кафедры «Теоретические основы электротехники», МИРЭА);
2. http://fn.bmstu.ru/electro/new_site/lectures/lec%201/konspect.htm (Электротехника и промышленная электроника: конспекты лекций, МГТУ им. Н. Э. Баумана);
3. <http://www.shat.ru> (Электронные учебные материалы по электротехнике, МАНиГ);
4. http://toe.stf.mrsu.ru/demo_versia/ (Общая электротехника и электроника: электронный учебник, Мордовский государственный университет);
5. http://window.edu.ru/window/library?p_rid=45110 (Тесты и контрольные вопросы по электротехнике и электронике, ДВГТУ);
6. <http://electro.hotmail.ru/> (Интернет-коллоквиум по электротехнике);
7. <http://sitim.sitc.ru/Grantwork/energy/frame04-1.html> (Теоретические основы электротехники. МИЭТ(ТУ));
8. http://window.edu.ru/window/library?p_rid=19575 (Методические указания к выполнению расчётно-графического задания по электротехнике, ОГУ);
9. http://window.edu.ru/window/library?p_rid=24979 (Электротехника и электроника. Трёхфазные электрические цепи: учебное пособие);

10. <http://window.edu.ru/window/library?p rid=40524> (Электрические машины: лекции и примеры решения задач);
11. <http://window.edu.ru/window/library?p rid=58854> (Электроника: сбор-ник лабораторных работ, УлГТУ);
12. <http://window.edu.ru/window/library?p rid=40470> (Электротехника и электроника: учебное пособие);
13. <http://www.kodges.ru/> (тексты книг по электротехническим дисциплинам, в основном, в формате .pdf для бесплатного перекачивания)

9.Перечень информационных технологий, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Преподавание дисциплины осуществляется:

- проведение ознакомительных лекций с использованием мультимедийных технологий;
- использование дистанционной технологии при обсуждении материалов производственной практики с руководителем (приложение ZOOM);
- использование мультимедийных технологий при защите практик;
- использование компьютерных технологий и программных продуктов (MSOffice и др.) необходимых для: систематизации; обработки данных; проведения требуемых программой практики расчетов; оформления отчетности; и т.д.

Информационные технологии

- сбор, хранение, систематизация и представление учебной и научной информации;
- подготовка, конструирование и презентация итогов практики;
- самостоятельный поиск дополнительного учебного и научного материала, с использованием поисковых систем и сайтов сети Интернет, электронных энциклопедий и баз данных;
- использование электронной почты преподавателей и обучающихся для рассылки, переписки и обсуждения возникших учебных проблем во время прохождения практики.

Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

№ п/п	Название программы/Системы	Описание программы/Системы
	MS Word	Текстовый процессор, предназначенный для создания, просмотра и редактирования текстовых документов, с локальным применением простейших форм таблично-матричных алгоритмов.
	MS Excel	Программа для работы с электронными таблицами, предоставляет возможности статистических расчётов, графические инструменты и язык макропрограммирования VBA.
	MS PowerPoint	Программа подготовки презентаций. Материалы, подготовленные с помощью PowerPoint предназначены для отображения на большом экране - через проектор, либо телевизионный экран большого размера/

1. Научная электронная библиотека

Режим доступа: <https://elibrary.ru/> - неограниченный доступ

2. Научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки

Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/> - неограниченный доступ

3. Электронно-библиотечная система «IPRbooks»

Режим доступа: www.iprbookshop.ru - индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет/ госконтракт № 2602/17 от 16 января 2020 г. с ООО «Ай Пи Эр Медиа (срок: с 09.02.2020 до 09.02.2023)

4. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ)

Режим доступа: <https://icdlib.nspu.ru> НГПУ - индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Указывается перечень необходимых технических средств обучения, приборов, используемых в учебном процессе для освоения дисциплины, и способы их применения:

- приборы и оборудование школьного кабинета физики;
- компьютерное и мультимедийное оборудование;
- пакет прикладных обучающих программ;
- видеоаудиовизуальные средства обучения;
- электронная библиотека курса;
- ссылки на интернет-ресурсы и др.


Технические средства обучения используются при выполнении студентами практических работ, а также при проведении лекции (презентации).

Автор(ы) рабочей программы практики:

Старший преподаватель  Шахгериев М.А.-В.

(подпись)

Рабочая программа практики рассмотрена на заседании кафедры «Физики и МПФ» протокол № 1 от «26» 08. 2021 года

Заведующий кафедрой  Гудаев М.-А. А.,
доцент, к.ф.-м.н.

СОГЛАСОВАНО:

Директор библиотеки  Арсагириева Т.А.

(подпись)