


Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

УТВЕРЖДЕНО
решением Ученого совета ИФФВТ
от 21 мая 2024 г. протокол № 10
Председатель _____ (Рыбин В.В.)
(по инициативе, расшифровка подписи)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	Радиофизика
Факультет	Инженерно-физический факультет высоких технологий
Кафедра	Кафедра радиофизики и электроники
Курс	1 - очная форма обучения

Направление (специальность): 03.04.02 Физика

Направленность (профиль/специализация): Физика полупроводников. Микроэлектроника

Форма обучения: очная

Дата введения в учебный процесс УлГУ: 01.09.2024 г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20__ г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20__ г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20__ г.

Сведения о разработчиках:

ФИО	КАФЕДРА	Должность, ученая степень, звание
Семенов Александр Леонидович	Кафедра радиофизики и электроники	Профессор, Доктор физико-математических наук, Доцент

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения дисциплины:

сформировать у студентов современное представление о сигналах, методах математического описания радиотехнических цепей и основах теории преобразования сигналов в радиотехнических устройствах. Как следствие – подготовить студентов к практическому применению полученных знаний при исследовании радиотехнических устройств и измерительных систем, а также при использовании радиотехнических методов исследований в экспериментальной радиофизике и в информационных системах.

Задачи освоения дисциплины:

усвоение основных принципов и законов радиофизики, приобретение навыков теоретического анализа и экспериментального исследования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Радиофизика» относится к числу дисциплин блока Б1.В.ДВ.02, предназначенного для студентов, обучающихся по направлению: 03.04.02 Физика.

В процессе изучения дисциплины формируются компетенции: ПК-1, ПК-4.

Основные положения дисциплины используются в дальнейшем при изучении таких дисциплин как: Проектная деятельность, Научно-исследовательская работа, Преддипломная практика, Телекоммуникационная техника и волоконная оптика, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы, СВЧ-приборы и интегральные микросхемы, Материалы электронной техники, Оптоэлектронные устройства, Методы контроля и диагностики полупроводниковых приборов, Электроника СВЧ, Автоматизированные методы анализа, контроля и диагностики полупроводниковых приборов, Микро- и нанoeлектроника, Специальный физический практикум.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
ПК-4 способность моделировать научные задачи и новые технологические процессы в области физики полупроводников, микроэлектроники и радиофизики	<p>знать: методы моделирования физических процессов, лежащих в основе устройств, обеспечивающих генерацию и преобразование электромагнитного излучения;</p> <p>уметь: проводить расчеты и измерения с использованием современных радиоэлектронных схем и приборов;</p> <p>владеть: навыками эксплуатации радиоэлектронных схем и</p>

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
	приборов
ПК-1 способность самостоятельно ставить конкретные научно-исследовательские задачи в области физики и решать их с помощью современных информационных технологий и методов	<p>знать: принципы построения основных радиоэлектронных схем и приборов, области их применения, теорию и методы расчета с помощью современных информационных технологий</p> <p>уметь: проводить измерения с использованием современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры и оборудования, ставить и решать задачи с помощью современных информационных технологий и методов</p> <p>владеть: навыками эксплуатации современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры и оборудования, постановки и решения задач с помощью современных информационных технологий и методов</p>

4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего): 7 ЗЕТ

4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах): 252 часа

Форма обучения: очная

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения <u>очная</u>)	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
1	2	3
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	36	36
Аудиторные занятия:	36	36
Лекции	12	12
Семинары и практические занятия	-	-
Лабораторные работы, практикумы	24	24
Самостоятельная работа	180	180
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов)	Тестирование	Тестирование
Курсовая работа	-	-
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Экзамен (36)	Экзамен
Всего часов по дисциплине	252	252

4.3. Содержание дисциплины. Распределение часов по темам и видам учебной работы

Форма обучения: очная

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
Раздел 1. Радиоэлектронные приборы и устройства							
Тема 1.1. Радиоэлектронные приборы и устройства	130	6	0	24	20	100	Тестирование
Раздел 2. Радиофизические цепи							
Тема 2.1. Радиофизические цепи	86	6	0	0	16	80	Тестирование
Итого подлежит изучению	216	12	0	24	36	180	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Радиоэлектронные приборы и устройства


Тема 1.1. Радиоэлектронные приборы и устройства

Электроны и дырки в полупроводниках. Электронно-дырочный переход. Полупроводниковый диод, стабилитрон, варикап, светодиод, фотодиод. Биполярный транзистор, тиристор. Полевые транзисторы. Электронные усилители. Обратная связь в усилителях. Операционный усилитель. Генераторы электрических колебаний.

Раздел 2. Радиофизические цепи

Тема 2.1. Радиофизические цепи

Четырехполюсники. Электрические фильтры. Переходные процессы в радиоэлектронных цепях. Длинные электрические линии с сосредоточенными и распределенными параметрами. Телеграфные уравнения.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ

Полупроводниковый диод

Цели: Снять вольтамперную характеристику (ВАХ) диода. Вычислить обратный ток насыщения.

Содержание: Постройте график экспериментальной зависимости $I(U)$. Нанесите на график с координатами $(U, \ln(I))$ экспериментальные точки. Проведите прямую, наиболее близкую к экспериментальным точкам. Продолжите эту прямую до пересечения с осью ординат. Из графика найдите и вычислите обратный ток насыщения диода.

Результаты: График вольтамперной характеристики (ВАХ) диода.

Ссылка: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/6620>

Светодиод

Цели: Снять вольтамперную характеристику светодиода в прямом направлении. Изучить влияние напряжения U и тока I светодиода на световую эмиссию.

Содержание: Соберите цепь согласно схеме. Изменяя входное напряжение, заполните табл. Визуально оцените светоизлучение (отсутствует (0), слабое (1), среднее (2), сильное (3), еще сильнее (4) и т.д.). Занесите данные в таблицу. Рассчитайте поглощаемую электрическую мощность $P = UI$. Постройте графики экспериментальных зависимостей $I(U)$, $P(U)$, $\ln(I)$ от U .

Результаты: График вольтамперной характеристики светодиода

Ссылка: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/6620>

Вольтамперная характеристика стабилитрона

Цели: Снять вольтамперную характеристику $U(I)$ стабилитрона.

Содержание: Соберите цепь согласно схеме. Проводя измерения, заполните табл. Постройте графики зависимости $U(I)$ в линейном и полулогарифмическом масштабах.

Результаты: График вольтамперной характеристики стабилитрона.

Ссылка: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/6620>

Зависимость коэффициента ослабления волновода от частоты

Цели: Снять экспериментально зависимость коэффициента ослабления волновода от частоты и сравнить результаты эксперимента с расчетом.

Содержание: Соберите цепь согласно рисунка в режиме холостого хода. Два вольтметра подключите к гнездам 0 и 1. Включите генератор. Установите частоту 4 кГц а напряжение в соответствии с таблицей. Измерьте напряжения u_0 , u_1 и запишите их в таб. 3. Изменяя частоту f в соответствии с таб.5.2, проведите измерения напряжений u_0 , u_1 и заполните таб.5.2.


Результаты: Зависимость коэффициента ослабления волновода от частоты

Ссылка: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/6620>

Зависимость времени задержки сигнала в волноводе от частоты

Цели: Снять экспериментально зависимость времени задержки сигнала в волноводе от частоты для гармонического сигнала и сравнить результаты эксперимента с расчетом.

Содержание: Соберите цепь с нагрузкой $Z_n=470 \text{ Ом}$. Включите генератор. Установите частоту 1кГц. Напряжение с гнезд 0 и 1 волновода подайте на каналы 1 и 2 осциллографа. По осциллографу установите амплитуду колебаний U_0 согласно таб. Изменяя время задержки для разных частот, заполните таблицу. Постройте график теоретической и экспериментальной зависимости времени

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

задержки сигнала в волноводе от частоты. Сравните эксперимент и теорию.
 Результаты: Зависимость времени задержки сигнала в волноводе от частоты
 Ссылка: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/6620>

8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Данный вид работы не предусмотрен УП.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ


1. Электронная и дырочная проводимость полупроводников. Примесные полупроводники.
2. Электронно-дырочный переход. Контактная разность потенциалов. Полупроводниковый диод.
3. Виды и применение полупроводниковых диодов. Выпрямитель. Варикап. Стабилитрон. Светодиод, фотодиод, оптрон.
4. Биполярные транзисторы. Режимы работы и характеристики.
5. Полевые транзисторы. Транзистор с управляющим р-п переходом.
6. Полевые транзисторы. МДП транзистор.
7. Электронные усилители.
8. Обратная связь в усилителях. Влияние обратной связи на коэффициент усиления. Генераторы.
9. Операционный усилитель.
10. Линейные четырехполюсники. Матрица сопротивлений и проводимостей. Функции четырехполюсника. Амплитудно-частотная и фазово-частотная характеристики.
11. Электрические фильтры.
12. Уравнение линии с распределенными параметрами, решение в синусоидальном режиме. Телеграфные уравнения.
13. Падающие и отраженные волны в линии
14. Бегущие, стоячие и смешанные волны в линиях без потерь. Коэффициент бегущей волны, коэффициент стоячей волны.

10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

Содержание, требования, условия и порядок организации самостоятельной работы обучающихся с учетом формы обучения определяются в соответствии с «Положением об организации самостоятельной работы обучающихся», утвержденным Ученым советом УлГУ (протокол №8/268 от 26.03.2019г.).

По каждой форме обучения: очная/заочная/очно-заочная заполняется отдельная таблица

Форма обучения: очная

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др).	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
Раздел 1. Радиоэлектронные приборы и устройства			
Тема 1.1. Радиоэлектронные приборы и устройства	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	100	Вопросы к экзамену, Тестирование
Раздел 2. Радиофизические цепи			
Тема 2.1. Радиофизические цепи	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	80	Вопросы к экзамену, Тестирование

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ


а) Список рекомендуемой литературы

основная

- Берикашвили Валерий Шалвович. Радиотехнические системы: основы теории : Учебное пособие для вузов / В.Ш. Берикашвили. - 2-е изд. ; испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2021. - 105 с. - (Высшее образование). - <https://urait.ru/bcode/473181>. - <https://urait.ru/book/cover/650DE4FF-8FF0-487A-A56C-7707413E5B1D>. - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - Электрон. дан. - ISBN 978-5-534-09917-1 : 269.00. / .— ISBN 0_283684
- Харкевич А.А. Основы радиотехники. : учебное пособие / А.А. Харкевич ; Харкевич А.А. - Москва : Физматлит, 2007. - 512 с. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922107907.html>. - Режим доступа: ЭБС "Консультант студента"; по подписке. - ISBN 978-5-9221-0790-7. / .— ISBN 0_235813

дополнительная

- Вычислительные методы в современной радиофизике : монография / В.Ф. Кравченко, О.С. Лабунько, А.М. Лерер, Г.П. Синявский ; Кравченко В.Ф.; Лабунько О.С.; Лерер А.М.; Синявский Г.П. - Москва : Физматлит, 2009. - 464 с. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922110990.html>. - Режим доступа: ЭБС "Консультант студента"; по подписке. - ISBN 978-5-9221-1099-0. / .— ISBN 0_235819
- Ильин Вадим Алексеевич. История и методология физики : учебник для магистратуры / В.А. Ильин, В.В. Кудрявцев ; В. А. Ильин, В. В. Кудрявцев. - 2-е изд. ; пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2022. - 579 с. - (Магистр). - URL: <https://urait.ru/bcode/508142> (дата обращения: 29.03.2022). - Режим

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - Электрон. дан. - ISBN 978-5-9916-3063-4 : 1579.00. / .— ISBN 0_403173

3. Дмитриева В. В. Антенные устройства в радиотехнике : учебное пособие / В. В. Дмитриева, К. О. Коровин, А. Н. Ликонцев ; Дмитриева В. В., Коровин К. О., Ликонцев А. Н. - Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2022. - 47 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича - Инженерно-технические науки. - Режим доступа: ЭБС "Лань"; для авторизир. пользователей. / .— ISBN 0_487036

4. Антенны и устройства (СВЧ): расчет и измерение характеристик : Учебное пособие Для вузов / Ю.Е. Мительман, Р.Р. Абдуллин, С.Г. Сычугов, С.Н. Шабунин ; Мительман Ю. Е., Абдуллин Р. Р., Сычугов С. Г., Шабунин С. Н. ; под общ. ред. Мительмана Ю.Е. - Москва : Юрайт, 2019. - 138 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/438606> (дата обращения: 26.10.2021). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - Электрон. дан. - ISBN 978-5-534-08002-5 : 339.00. / .— ISBN 0_274438

учебно-методическая

1. Семенов А. Л. Электрический волновод : методические указания к лабораторным работам / А. Л. Семенов ; УлГУ, ИФФВТ, Каф. радиофизики и электроники. - 2020. - Загл. с экрана. - Неопубликованный ресурс. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 491 КБ). - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. / .— ISBN 0_36856.

2. Семенов А. Л. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Радиофизика» студентов магистратуры по направлению 03.04.02 «Физика» очной формы обучения / А. Л. Семенов ; УлГУ, ИФФВТ, Каф. радиофизики и электроники. - 2019. - Загл. с экрана. - Неопубликованный ресурс. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 303 КБ). - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/6620>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. / .— ISBN 0_40168.

3. Семенов А. Л. Измерение вольтамперных характеристик полупроводниковых приборов : метод. указания к лаб. работам / А. Л. Семенов ; УлГУ, ИФФВТ, Каф. радиофизики и электроники. - Ульяновск : УлГУ, 2017. - 28 с. - Библиогр.: с. 28. / .— ISBN 1_247141.


б) Программное обеспечение

- Операционная система "Альт образование"
- Офисный пакет "Мой офис"

в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2024]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

1.2. Образовательная платформа ЮРАЙТ : образовательный ресурс, электронная библиотека : сайт / ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. – Москва, [2024]. - URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. База данных «Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента») : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Политехресурс. – Москва, [2024]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. Консультант врача. Электронная медицинская библиотека : база данных : сайт / ООО Высшая школа организации и управления здравоохранением-Комплексный медицинский консалтинг. – Москва, [2024]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Букап. – Томск, [2024]. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/library/> . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.6. ЭБС Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС Лань. – Санкт-Петербург, [2024]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.7. ЭБС **Znanium.com** : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Знаниум. – Москва, [2024]. - URL: <http://znanium.com> . – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.


2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2024].

3. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО «Научная Электронная Библиотека». – Москва, [2024]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

4. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» : электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2024]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

5. Российское образование : федеральный портал / учредитель ФГАУ «ФИЦТО». – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

6. Электронная библиотечная система УлГУ : модуль «Электронная библиотека» АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

Аудитории для проведения лекций, семинарских занятий, для выполнения лабораторных работ и практикумов, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций (*выбрать необходимое*)

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, учебной доской. Аудитории для проведения лекций оборудованы мультимедийным оборудованием для представления информации большой аудитории. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде, электронно-библиотечной системе. Перечень оборудования, используемого в учебном процессе:

- Мультимедийное оборудование: компьютер/ноутбук, экран, проектор/телевизор
- Компьютерная техника

13. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий, организация работы ППС с обучающимися с ОВЗ и инвалидами предусматривается в электронной информационно-образовательной среде с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

Разработчик	Профессор Доктор физико-математических наук, Доцент	Семенов Александр Леонидович
	Должность, ученая степень, звание	ФИО

Лист согласования от 16.01.2025

Роль согласующего	ФИО	Подпись	Дата
Заведующий кафедрой	Гурин Нектарий Тимофеевич	Согласовано в ЭИОС	20.09.2024 10:12:36
Руководитель ОПОП	Елисева Светлана Вячеславовна	Согласовано в ЭИОС	14.10.2024 0:52:36
Сотрудник библиотеки	Долгова Ирина Анатольевна	Согласовано в ЭИОС	12.09.2024 15:14:00