

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

УТВЕРЖДЕНО
решением Ученого совета ИФФВТ
от 24 мая 2023 г. протокол № 10
Председатель (Рыбин В.В.)
(подпись, расшифровка подписи)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	ФИЗИЧЕСКАЯ ЭЛЕКТРОНИКА
Факультет	Инженерно-физический факультет высоких технологий
Кафедра	Радиофизики и электроники (РФЭ)
Курс	3

Направление (специальность): **03.03.03 – радиофизика** (бакалавриат)

Направленность (профиль/специализация): **Твердотельная электроника и наноэлектроника**

Форма обучения **очная**

Дата введения в учебный процесс УлГУ: **« 01 » сентября 2023г.**

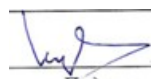
Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20__ г.

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 А. Л.	РФЭ	д.ф.-м.н., доц.

СОГЛАСОВАНО
Заведующий выпускающей кафедрой
 _____/ Гурин Н.Т./ Подпись ФИО
« <u>16</u> » <u>05</u> 2023 г.

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

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

Цели освоения дисциплины: сформировать у студентов современное представление о движении электронов в электрическом и магнитном полях, эмиссионной электронике, электронной оптике, электронике СВЧ, физике газового разряда, физике плазмы, электрическом токе в электролитах, твердотельной электронике.

Задачи освоения дисциплины: усвоение основных принципов и законов физической электроники, приобретение навыков их анализа и экспериментального исследования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП:

Дисциплина (Б1.О.42) преподается после завершения общего курса физики и относится к дисциплинам базовой части основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по направлению 03.03.03 «Радиофизика».

Дисциплина читается в 6-ом семестре 3-ого курса студентам очной формы обучения и базируется на следующих предшествующих учебных дисциплинах:

- «Математический анализ»;
- «Аналитическая геометрия и линейная алгебра»;
- «Дифференциальные уравнения»;
- «Электромагнитные явления».

Для освоения дисциплины студент должен иметь следующие «входные» знания, умения, навыки и компетенции:

- Владеть техникой дифференцирования и интегрирования функций,
- уметь работать с матрицами и векторами,
- владеть основными методами решения дифференциальных уравнений.

Результаты освоения дисциплины будут необходимы для дальнейшего процесса обучения в рамках поэтапного формирования компетенций при изучении следующих специальных дисциплин:

- «Квантовая электроника»;
- «Радиоэлектроника»;

а также для прохождения учебной, производственной и преддипломной практик, государственной итоговой аттестации.

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

Перечень формируемых компетенций в процессе освоения материала по дисциплине (модулю) с указанием кода и наименования компетенций, соотнесенных с установленными разработчиком РПД индикаторами достижения каждой компетенции отдельно в соответствии с ФГОС ВПО, ФГОС ВО.

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
ОПК-1: Способен применять базовые знания в области физики и радиофизики и	ИД-1опк1 Знать фундаментальные законы физики и радиофизики ИД-1.1опк1 Знать методику проведения учебных занятий в обще-

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

использовать их в профессиональной деятельности, в том числе в сфере педагогической деятельности	<p>образовательных и профессиональных образовательных организациях</p> <p>ИД-2опк1</p> <p>Уметь применять физические законы для решения практических задач в области физики и радиофизики</p> <p>ИД-2.1опк1</p> <p>Уметь проводить учебные занятия в общеобразовательных и профессиональных образовательных организациях</p> <p>ИД-3опк1</p> <p>Владеть методами решения теоретических и практических задач в области физики и радиофизики</p> <p>ИД-3.1опк1</p> <p>Владеть методикой проведения учебных занятий в общеобразовательных и профессиональных образовательных организациях</p>
--	--

4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего) 5

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

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения <u>очная</u>)			
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам		
		6	4	5
1	2	3	4	5
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	68	68		
Аудиторные занятия:	68	68		
лекции	34	34		
Семинары и практические занятия	17	17		
лабораторные работы, практикумы	17	17		
Самостоятельная работа	76	76		
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферати	устный опрос; проверка выполнения заданий 36	устный опрос; проверка выполнения заданий 36		

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

др.(не менее 2 видов)				
Курсовая работа				
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	экзамен	экзамен		
Всего часов по дисциплине	180	180		

4.3. Содержание дисциплины (модуля.) 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		
Движение электрона в электрическом и магнитном полях	10	6	3				4	устный опрос; проверка выполнения заданий
Электронная оптика	10	4	2				4	устный опрос; проверка выполнения заданий
Эмиссионная электроника	10	4	2				4	устный опрос; проверка выполнения заданий
Электроника СВЧ	10	4	2				4	устный опрос; проверка выполнения заданий
Физика газового разряда	10	4	2				4	устный опрос; проверка выполнения заданий

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

Электрический ток в электролитах	10	4	2			4	устный опрос; проверка выполнения заданий
Физика плазмы	10	4	2			4	устный опрос; проверка выполнения заданий
Твердотельная электроника	38	4	2	17		38	устный опрос; проверка выполнения заданий
Итого	180	34	17	17		76	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Раздел 1. Движение электрона в электрическом и магнитном полях.

Электрон в однородном и неоднородном электрическом поле. Релятивистский электрон в электрическом поле. Электрон в однородном и неоднородном магнитном поле. Релятивистский электрон в магнитном поле. Бетатрон. Электрон в электрическом и магнитном поле. Плоский магнетрон.

Раздел 2. Электронная оптика.

Отражение и преломление электронных пучков. Электронная линза и электронный микроскоп. Электронно-лучевая трубка.

Раздел 3. Эмиссионная электроника.

Волновые свойства электрона. Уравнение Шредингера. Отражение электрона от потенциальной ступеньки. Электроны в металле. Закон Ома. Энергия Ферми. Распределение Ферми-Дирака. Термоэлектронная эмиссия. Закон Ричардсона-Дешмена. Эффект Шотки. Автоэлектронная эмиссия. Фотоэлектронная эмиссия. Теория Фаулера. Вторичная электронная эмиссия. Ток, ограниченный пространственным зарядом. Закон $3/2$.

Раздел 4. Электроника СВЧ.

Пролетный клистрон. Группирование электронов в пролетном клистроне. Отражательный клистрон. Магнетрон. Лампа бегущей волны.

Раздел 5. Физика газового разряда.

Ионизация и рекомбинация в газах. Несамостоятельная проводимость газов. Самостоятельный газовый разряд. Теория Таунсенда. Тлеющий разряд. Коронный разряд. Искровой разряд. Вольт-амперная характеристика газового разряда.

Раздел 6. Физика плазмы.

Экранирование в плазме. Ленгмюровские электронные колебания в плазме. Диэлектрическая проницаемость плазмы. Электромагнитные волны в плазме.

Раздел 7. Электрический ток в электролитах.

Электролитическая диссоциация. Электрическая проводимость жидкостей. Электролиз.

Раздел 8. Твердотельная электроника.

Электронная и дырочная проводимость полупроводников. Электронно-

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

дырочный переход. Зонные диаграммы. Виды и применение полупроводниковых диодов. Биполярные транзисторы. Полевые транзисторы с управляющим р-п переходом. Полевые транзисторы металл-диэлектрик-полупроводник.

6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Соответствуют темам лекций.

7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ

(Приложение – учебно-метод. литература 9)

Раздел 8. Твердотельная электроника.

1. Исследование характеристик и параметров полупроводникового диода
2. Исследование характеристик и параметров биполярных транзисторов
3. Исследование характеристик и параметров полевых и МДП-транзисторов
4. Исследование характеристик и параметров полупроводниковых приборов с отрицательным дифференциальным сопротивлением
5. Исследование диодных схем и устройств
6. Исследование пассивных электронных схем
7. Исследование активных электронных схем

8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Данный вид работы не предусмотрен УП

9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ

Вопросы по курсу «Физическая электроника»

1. Электроны и дырки в полупроводниках. Электрический ток в полупроводниках. Подвижность носителей. Удельная электрическая проводимость полупроводника.
2. Электронно-дырочный переход. Полупроводниковый диод. Уравнение диода. Пробой диода.
3. Виды и применение полупроводниковых диодов. Выпрямительный диод, стабилитрон, варикап, светодиод, фотодиод, фотоэлемент, оптрон, туннельный диод.
4. Биполярный транзистор и тиристоры. Принцип работы и вольтамперные характеристики.
5. Полевой транзистор с управляющим р-п переходом и МДП транзистор. Принцип работы и вольтамперные характеристики.
6. Движение заряженной частицы в электрическом поле. Закон сохранения энергии. Уравнение траектории. Отражение и преломление электронных пучков.
7. Электронная линза и электронный микроскоп. Электронно-лучевая трубка, ее чувствительность.


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

8. Релятивистский электрон в однородном электрическом поле. Энергия релятивистского электрона.
9. Электрон в постоянном и однородном магнитном поле. Электрон в постоянном и однородном электрическом и магнитном полях. Эффект Холла.
10. Электрон в меняющемся магнитном поле. Бетатрон. Устойчивость движения в бетатроне.
11. Волновые свойства электрона. Уравнение Шредингера. Электрон в прямоугольной потенциальной яме.
12. Отражение электрона от потенциальной ступеньки.
13. Электроны в металле. Энергия Ферми. Принцип Паули. Плотность электронных состояний. Распределение Ферми-Дирака.
14. Термоэлектронная эмиссия. Уравнение Ричардсона-Дешмена.
15. Влияние электрического поля на работу выхода электрона из металла. Эффект Шотки. Автоэлектронная эмиссия. Вторичная электронная эмиссия. Фотоэлектронный умножитель.
16. Фотоэлектронная эмиссия. Теория Фаулера.
17. Вакуумный диод. Вольт-амперная характеристика. Закон 3/2.
18. Электролитическая диссоциация. Закон Освальда. Электрическая проводимость жидкостей. Электролиз. Объединенный закон Фарадея.
19. Экранирование в плазме. Ленгмюровские электронные колебания в плазме.
20. Диэлектрическая проницаемость плазмы. Электромагнитные волны в плазме.

10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

Форма обучения _____ очная _____

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (<i>проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др.</i>)	Объем в часах	Форма контроля (<i>проверка решения задач, реферата и др.</i>)
Движение электрона в электрическом и магнитном полях	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка к сдаче экзамена 	4	устный опрос; проверка выполнения заданий
Электронная	1. Проработка учебного материала с ис-	4	устный опрос;


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

оптика	пользованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; 2. Подготовка к сдаче экзамена		проверка выполнения заданий
Эмиссионная электроника	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка к сдаче экзамена 	4	устный опрос; проверка выполнения заданий
Электроника СВЧ	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка к сдаче экзамена 	4	устный опрос; проверка выполнения заданий
Физика газового разряда	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка к сдаче экзамена 	4	устный опрос; проверка выполнения заданий
Электрический ток в электролитах	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка к сдаче экзамена 	4	устный опрос; проверка выполнения заданий
Физика плазмы	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка к сдаче экзамена 	4	устный опрос; проверка выполнения заданий
Твердотельная электроника	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка отчетов по лабораторным работам; • Подготовка к сдаче экзамена 	38	устный опрос; проверка выполнения заданий

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Список рекомендуемой литературы

основная:

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

1. Миловзоров Олег Владимирович. Электроника : учебник для вузов / О. В. Миловзоров, И. Г. Панков. - 6-е изд. ; пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2023. - 344 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/510731>
2. Шука, А. А. Электроника в 4 ч. **Часть 1.** Вакуумная и плазменная электроника : учебник для академического бакалавриата / А. А. Шука, А. С. Сигов ; под редакцией А. С. Сигова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 172 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-01763-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/433735>
Шука, А. А. Электроника в 4 ч. **Часть 2.** Микроэлектроника : учебник для вузов / А. А. Шука, А. С. Сигов ; ответственный редактор А. С. Сигов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 326 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01867-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512612>

дополнительная:

1. Валухов, Д. П. Физические основы электроники: учебное пособие / Д. П. Валухов, Р. В. Пигулев. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2014. — 135 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/63253.html>
2. Измерение вольтамперных характеристик полупроводниковых приборов : метод. указания к лаб. работам / А. Л. Семенов; УлГУ, ИФФВТ, Каф. радиофизики и электроники. - Ульяновск : УлГУ, 2017. - 28 с.
3. Чехлова, Т. К. Учебное пособие по курсу «Физическая электроника» для преподавания с использованием мультимедийных технологий / Т. К. Чехлова. — М.: Российский университет дружбы народов, 2013. — 124 с. — ISBN 978-5-209-04770-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/22155.html>

учебно-методическая:

1. Семенов, А. Л. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Физическая электроника» студентов бакалавриата по направлению 03.03.03 «Радиофизика» очной формы обучения / А. Л. Семенов ; УлГУ, ИФФВТ, Каф. радиофизики и электроники. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 258 КБ). - Ульяновск : УлГУ, 2019. — URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/6615>

Согласовано:

 |
 |
 |
_____ | _____
Должность сотрудника научной библиотеки ФИО подпись дата

б) Программное обеспечение:

- Операционная система Windows;
- Пакет офисных программ Microsoft Office.

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, [2023]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru>. — Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст :

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

электронный.

1.2. Образовательная платформа ЮРАЙТ : образовательный ресурс, электронная библиотека : сайт / ООО Электронное издательство «ЮРАЙТ». – Москва, [2023]. - 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, [2023]. – 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, [2023]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Букап». – Томск, [2023]. – 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, [2023]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.7. ЭБС **Znanium.com** : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Знаниум». - Москва, [2023]. - 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, [2023].

3. Базы данных периодических изданий:

3.1. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО «Научная Электронная Библиотека». – Москва, [2023]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

3.2. Электронная библиотека «Издательского дома «Гребенников» (Grebinnikon) : электронная библиотека / ООО ИД «Гребенников». – Москва, [2023]. – URL: <https://id2.action-media.ru/Personal/Products>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

4. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» : электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2023]. – 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.

Согласовано:

Инженер ведущий / Щуренко Ю.В. /  / 16.05.2023
Должность сотрудника УИГТ ФИО подпись дата

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ: Аудитории для проведения лекций, семинарских занятий, для выполнения лабора-

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

торных 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 предоставления 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, указывается в соответствии со сведениями о материально-техническом обеспечении и оснащённости образовательного процесса, размещёнными на официальном сайте УлГУ в разделе «Сведения об образовательной организации».

12. 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.

Разработчик


подпись

профессор
должность

Семенов А.Л.
ФИО