

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.)
(подпись, расшифровка подписи)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	Полупроводниковые приборы с отрицательным дифференциальным сопротивлением
Факультет	Инженерно-физический факультет высоких технологий
Кафедра	Кафедра радиофизики и электроники
Курс	3 - очная форма обучения

Направление (специальность): 03.03.03 Радиофизика

Направленность (профиль/специализация): Твердотельная электроника и наноэлектроника

Форма обучения: очная

Дата введения в учебный процесс УлГУ: 01.09.2024 г.

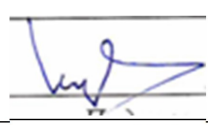
Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20__ г.

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
Сабитов Олег Юрьевич	Кафедра радиофизики и электроники	Профессор, Доктор физико-математических наук, Доцент

СОГЛАСОВАНО
Заведующий выпускающей кафедрой
 _____ / Гурин Н.Т./ <i>Подпись</i> <i>ФИО</i>
« 16 » 05 2024 г.

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

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения дисциплины:

формирование у студентов теоретических знаний, практических навыков и умений моделирования и экспериментального исследования различных полупроводниковых электронных приборов с отрицательным дифференциальным сопротивлением

Задачи освоения дисциплины:

- освоение основных принципов работы и функционирования полупроводниковых приборов с отрицательным дифференциальным сопротивлением;
- изучение методов анализа полупроводниковых приборов с отрицательным дифференциальным сопротивлением;
- овладение методикой расчета и измерения параметров полупроводниковых с отрицательным дифференциальным сопротивлением.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Полупроводниковые приборы с отрицательным дифференциальным сопротивлением» относится к числу дисциплин блока Б1.В.1, предназначенного для студентов, обучающихся по направлению: 03.03.03 Радиофизика.

В процессе изучения дисциплины формируются компетенции: ПК-1, ПК-2.

Основные положения дисциплины используются в дальнейшем при изучении таких дисциплин как: Автоматизация эксперимента, Преддипломная практика, Микро- и нанoeлектроника, Научно-исследовательская работа, Ознакомительная практика, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы, Конструирование интегральных микросхем, микросборок и сверхвысокочастотных модулей, Физические основы технологии интегральных микросхем, Физика активных элементов, Физика конденсированных сред.

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-2 Выполнение научно-исследовательских работ электронных средств	<p>знать: общие сведения о составе документации на проведение НИР электронных средств</p> <p>уметь: определить вид документации на проведение НИР и осуществлять поиск в сети "Интернет" материально-технических и информационных ресурсов для</p>

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

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
	обеспечения НИР электронных средств владеть: навыками определения вида документации на проведение НИР электронных средств
ПК-1 Теоретическое исследование электронных средств	знать: физические процессы и явления в полупроводниках и полупроводниковых структурах уметь: проводить теоретический анализ процессов и явлений в полупроводниках и полупроводниковых структурах владеть: методиками расчета параметров и характеристик полупроводников и полупроводниковых структур

4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего): 4 ЗЕТ

4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах): 144 часа

Форма обучения: очная

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения <u>очная</u>)	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		б
1	2	3
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	48	48
Аудиторные занятия:	48	48
Лекции	16	16
Семинары и практические занятия	-	-
Лабораторные работы, практикумы	32	32
Самостоятельная работа	60	60
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	144	144

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. Полупроводниковые приборы с ОДС							
Тема 1.1. Общие свойства приборов с ОДС	14	2	0	0	0	12	Тестирование
Тема 1.2. ПРИБОРЫ С ОДС ПЕРВОГО КЛАССА	36	4	0	8	0	24	Тестирование
Тема 1.3. ПРИБОРЫ С ОДС ВТОРОГО КЛАССА	58	10	0	24	0	24	Тестирование
Итого подлежит изучению	108	16	0	32	0	60	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Полупроводниковые приборы с ОДС

Тема 1.1. Общие свойства приборов с ОДС

Обратная связь в приборах с ОДС: положительная и отрицательная. Взаимосвязь вида ВАХ с типом обратной связи и характером реактивности приборов с ОДС. Принцип дуальности приборов с ОДС, имеющих ВАХ I и II классов. Условия появления участка ОДС на ВАХ.

Тема 1.2. ПРИБОРЫ С ОДС ПЕРВОГО КЛАССА

Физические процессы в ТД, обуславливающие появление ОДС. Основные особенности и отличия туннельных переходов от обычных р-п-переходов. Параметры ТД. Эквивалентная схема замещения и частотные свойства ТД. Зависимость параметров ТД от температуры и радиации. Типы ТД по структуре и технологии изготовления. Подача напряжения смещения на ТД. Обращенные диоды:

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

ВАХ, принцип действия

Тема 1.3. ПРИБОРЫ С ОДС ВТОРОГО КЛАССА

Обобщенная структура и ВАХ. Принцип действия. Эквивалентные схемы замещения. Шунтирование катодного эмиттера. Распределенные шунты. Режимы переключения динистора: под действием напряжения (статический), с модулируемой нагрузкой (статический), с помощью эффекта “ du/dt ” (динамический, неконтролируемый). Способы выключения динистора. Времена переключения динистора. Тиристоры. Обобщенная структура, семейство ВАХ, физические процессы при управляющем воздействии. Эквивалентные схемы замещения. Статическая модель тиристора. Динамическая модель тиристора. Статические режимы работы тиристора: моностабильный, бистабильный, с модулируемой нагрузкой. Режимы переключения (управления) тиристора: гальванический, оптоэлектронный, поле-вой, магнитным полем, тепловой (неконтролируемый). Методы повышения стойкости к эффекту “ du/dt ”. Симисторы. Структуры, ВАХ, типы симисторов по режимам управления. Эквивалентные схемы замещения: традиционные, трехтранзисторные. Симисторные оптопары с одноканальным и дифференциальным управлением. Статическая модель симисторов с гальваническим, оптоэлектронным, полевым, магнитным механизмами управления. Динамическая модель симисторов. Однопереходные транзисторы. Структура, ВАХ, принцип действия. Эквивалентная схема замещения. Особенности менее распространенных приборов с ОДС II класса. S-диод. Лавинный транзистор. Транзистор с коллекторной “утечкой”. Инжекционно-полевой транзистор. Модуляционный транзистор. Халькогенидный пороговый переключатель. Криосар. Лавинно-инжекционный диод.

6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ

Исследование N-транзистора

Цели: Изучение принципа работы структуры N-транзистора; экспериментальное исследование статических параметров прибора

Содержание: Исследование статических ВАХ N-транзистора. Расчет значения отрицательной дифференциальной проводимости

Результаты: графики ВАХ N-транзистора. Значения отрицательной дифференциальной проводимости N-транзистора

Ссылка: <https://lib.ulsu.ru/ProtectedView/App/Viewer>

Исследование тиристора

Цели: Изучение принципа работы структуры тиристора; экспериментальное исследование статических и динамических параметров тиристора

Содержание: Исследование статических ВАХ тиристора. Расчет среднего значения отрицательного дифференциального сопротивления

Результаты: графики ВАХ тиристора. Средние значения отрицательного дифференциального сопротивления тиристора

Ссылка: <https://lib.ulsu.ru/ProtectedView/App/Viewer>

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

Исследование двухтранзисторной эквивалентной схемы тиристора с катодным эмиттерным шунтированием

Цели: Изучение принципа работы двухтранзисторной эквивалентной схемы тиристора; экспериментальное исследование статических параметров эквивалентной схемы тиристора в зависимости от катодного эмиттерного шунтирования

Содержание: Исследование влияние шунта на статические ВАХ тиристора. Расчет среднего значения отрицательного дифференциального сопротивления

Результаты: графики ВАХ тиристора. Средние значения отрицательного дифференциального сопротивления тиристора

Ссылка: <https://lib.ulsu.ru/ProtectedView/App/Viewer>

8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Данный вид работы не предусмотрен УП.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ

1. Полупроводниковый прибор как отрицательное сопротивление
2. Классификация приборов с ОДС по числу электродов, механизму первоначального изменения проводимости, структуре приборов, форме статической ВАХ
3. Основные особенности приборов с ОДС I и II классов
4. Сравнительная характеристика параметров приборов с ОДС II класса
5. Обратная связь в приборах с ОДС: положительная и отрицательная
6. Взаимосвязь вида ВАХ с типом обратной связи и характером реактивности приборов с ОДС
7. Принцип дуальности приборов с ОДС, имеющих ВАХ I и II классов
8. Условия появления участка ОДС на ВАХ
9. Физические процессы в туннельном диоде, обуславливающие появление ОДС
10. Основные особенности и отличия туннельных переходов от обычных p-n-переходов
11. Параметры ТД
12. Эквивалентная схема замещения и частотные свойства ТД
13. Зависимость параметров ТД от температуры и радиации
14. Типы ТД по структуре и технологии изготовления
15. Подача напряжения смещения на ТД
16. Обращенные диоды: ВАХ, принцип действия
17. Обобщенная структура и ВАХ динистора
18. Принцип действия динистора
19. Эквивалентные схемы замещения динистора
20. Шунтирование катодного эмиттера динистора. Распределенные шунты
21. Режимы переключения динистора: под действием напряжения (статический), с модулируемой нагрузкой (статический), с помощью эффекта "du/dt" (динамический, неконтролируемый)
22. Способы выключения динистора
23. Времена переключения динистора
24. Обобщенная структура тиристора, семейство ВАХ, физические процессы при управляющем воздействии
25. Эквивалентные схемы замещения тиристора

26. Статическая модель тиристора
27. Динамическая модель тиристора
28. Статические режимы работы тиристора: моностабильный, бистабильный, с модулируемой нагрузкой
29. Режимы переключения (управления) тиристора: гальванический, оптоэлектронный, полевой, магнитным полем, тепловой (неконтролируемый)
30. Методы повышения стойкости к эффекту “du/dt”
31. Структуры, ВАХ, типы симисторов по режимам управления
32. Эквивалентные схемы замещения симистора: традиционные, трехтранзисторные
33. Симисторные оптопары с одноканальным и дифференциальным управлением
34. Статическая модель симисторов с гальваническим, оптоэлектронным, полевым, магнитным механизмами управления
35. Динамическая модель симисторов

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

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. Полупроводниковые приборы с ОДС			
Тема 1.1. Общие свойства приборов с ОДС	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	12	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 1.2. ПРИБОРЫ С ОДС ПЕРВОГО КЛАССА	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	24	Вопросы к экзамену, Тестирование

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.)
Тема 1.3. ПРИБОРЫ С ОДС ВТОРОГО КЛАССА	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	24	Вопросы к экзамену, Тестирование

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Список рекомендуемой литературы основная

1. Основы электротехники, микроэлектроники и управления в 2 т. Том 2 : Учебное пособие для вузов / Ю.А. Комиссаров, Л.С. Гордеев, Г.И. Бабокин, Д.П. Вент. - 2-е изд. ; испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2021. - 313 с. - (Высшее образование). - <https://urait.ru/bcode/473396>. - <https://urait.ru/book/cover/17878417-90A3-4607-BE3F-FD86FFCF1F15>. - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - Электрон. дан. - ISBN 978-5-534-05432-3 : 589.00. / .— ISBN 0_273657

2. Миловзоров Олег Владимирович. Электроника : Учебник для вузов / О.В. Миловзоров, И.Г. Панков. - 6-е изд. ; пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2021. - 344 с. - (Высшее образование). - <https://urait.ru/bcode/468614>. - <https://urait.ru/book/cover/72DB4CAA-7C31-4F8A-AC09-D2358774862D>. - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - Электрон. дан. - ISBN 978-5-534-00077-1 : 999.00. / .— ISBN 0_285437

дополнительная

1. Шишкин Г. Г. Электроника : учебник / Г. Г. Шишкин, А. Г. Шишкин. - 2-е изд. ; испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2024. - 703 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/535758>. - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-534-17646-9 : 1899.00. / .— ISBN 0_521103

2. Драгунов В. П. Нанoeлектроника в 2 ч. Часть 2 : учебное пособие / В. П. Драгунов, И. Г. Неизвестный, В. А. Гридчин. - 3-е изд. ; испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2024. - 235 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/539592>. - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-534-05171-1 : 1019.00. / .— ISBN 0_526728

3. Драгунов В. П. Нанoeлектроника в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие / В. П. Драгунов, И. Г. Неизвестный, В. А. Гридчин. - 3-е изд. ; испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2024. - 285 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/536922>. - Режим доступа: Электронно-библиотечная

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

система Юрайт, для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-534-05170-4 : 1199.00. / .— ISBN 0_526729

учебно-методическая

1. Сабитов О. Ю. Полупроводниковые приборы с отрицательным дифференциальным сопротивлением : методические указания к лабораторным работам для студентов направления подготовки 03.03.03 - Радиофизика / О. Ю. Сабитов ; Ульян. гос. ун-т, ИФФВТ. - 2023. - Неопубликованный ресурс. - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/14889>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. / .— ISBN 0_511116.

2. Сабитов О. Ю. Полупроводниковые приборы с отрицательным дифференциальным сопротивлением : методические указания для самостоятельной работы студентов направления подготовки 03.03.03 «Радиофизика» / О. Ю. Сабитов ; УлГУ, ИФФВТ. - 2024. - Неопубликованный ресурс. - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/16300>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. / .— ISBN 0_557544.

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.

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.

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

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.


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

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

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	Доктор физико-математических наук, Доцент	Сабитов Олег Юрьевич
	Должность, ученая степень, звание	ФИО

Сабитов