


Ульяновский государственный университет Инженерно-физический факультет высоких технологий Кафедра физического материаловедения	Форма	
Ф - Учебная программа		

УТВЕРЖДЕНО
решением Ученого совета инженерно-физического
факультета высоких технологий
от « 18 » мая 2021г., протокол № 10

Председатель _____ /В.В. Рыбин/
(подпись)
« 18 » мая 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина:	«Высоковакуумные технологические процессы в нанотехнологиях»
Факультет	Инженерно-физический факультет высоких технологий (ИФФВТ)
Кафедра	Кафедра Физического материаловедения (ФМ)
Курс	4

Направление (специальность): **28.03.02 «Нанотехнологии»**
код направления (специальности), полное наименование

Направленность
(профиль/специализация) **Нанотехнологии и наноматериалы**
полное наименование

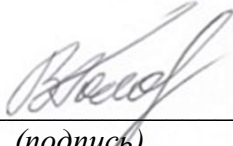
Форма обучения **очная**
очная, заочная, очно-заочная (указать только те, которые реализуются)


Дата введения в учебный процесс УлГУ: «01» сентября 2021 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.
Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20__ г.

Сведения о разработчиках:

ФИО	Кафедра	Должность, ученая степень, звание
Махмуд-Ахунов М.Ю.	ФМ	Доцент, к.ф.-м.н.

СОГЛАСОВАНО	
Заведующий выпускающей кафедрой Физического материаловедения	
 (подпись)	/В.Н. Голованов/ (ФИО)
« 30 » апреля 2021 г.	

Ульяновский государственный университет Инженерно-физический факультет высоких технологий Кафедра физического материаловедения	Форма	
Ф - Учебная программа		

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения дисциплины:

- изучение теоретических основ высоковакуумных покрытий и основных технологий и методов их нанесения.

Задачи освоения дисциплины:

- получение теоретических навыков и компетенций в области существующих и перспективных высоковакуумных технологий;
- физико-химических основ получения покрытий;
- анализ новых областей использования вакуумных покрытий в машиностроении;
- диагностики и испытаний наноматериалов и нанопокровтий в машиностроении;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «**Высоковакуумные технологические процессы в наноинженерии**» относится к вариативной части Блока 1 цикла подготовки бакалавров по направлению **28.03.02. «Наноинженерия»**.


Освоение дисциплины базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин:

- Ознакомительная практика
- Электричество и магнетизм
- Теория колебаний
- Колебания и волны, оптика
- Технологическая (проектно-технологическая) практика
- Атомная и ядерная физика
- Материаловедение наноматериалов и наносистем
- Нанометрология
- Физика конденсированного состояния вещества

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

- Интегральная и волоконная оптика
- Конструкции гибридных интегральных схем и микросборок
- Микро- и наноэлектроника
- Моделирование микро- и наносистем
- СВЧ полупроводниковые приборы и методы автоматизированного контроля электропараметров СВЧ-модулей
- Физические основы технологии полупроводниковых приборов и интегральных микросхем
- Оптоэлектронные устройства
- Композиционные материалы. Металломатричные, с полимерной матрицей.
- Статистическая радиофизика и нанооптика
- Технологические системы в нанотехнологиях
- Электродинамика СВЧ

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

Ульяновский государственный университет Инженерно-физический факультет высоких технологий Кафедра физического материаловедения	Форма	
Ф - Учебная программа		

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


Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
ПК-3 Использование методик комплексного анализа структуры и физико-химических свойств наноматериалов и наноструктур	Знать: из доступных источников информации основные принципы работы и устройства вакуумной техники и вакуумных установок для получения покрытий, Уметь: использовать научно-техническую, справочную и информацию и руководства пользователя для поддержки работы вакуумных установок в рабочем состоянии; Владеть: необходимым объемом научно-технической информации для разработки технологических процессов получения покрытий в вакууме на имеющемся оборудовании.
ПК-5 Проведение работ по модернизации оборудования и модификации свойств наноматериалов и наноструктур	Знать: Принципы работы вакуумных насосов; структуру, состав и особенности работы вакуумных установок по получению покрытий Уметь: Определять численные значения давления в камере вакуумных установок; разрабатывать технологические процессы получения известных покрытий в вакууме в составе группы под руководством преподавателя и инженера-исследователя Владеть: Навыками работы по вакуумированию рабочих камер установок по напылению; Навыками расчета давления по снимаемым характер

4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего) – 3 ЗЕ.

4.2. По видам учебной работы (в часах): 108

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения – очная)		
	Всего по плану	в т.ч. по семестрам	
		1-5	6
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	45/45	-	45/45

Ульяновский государственный университет Инженерно-физический факультет высоких технологий Кафедра физического материаловедения	Форма	
Ф - Учебная программа		


Аудиторные занятия:			
• Лекции (в т.ч. 0 ПрП)*	15/15	-	15/15
• практические и семинарские занятия (в т.ч. 0 ПрП)*	30/30	-	30/30
• лабораторные работы, практикумы (в т.ч. 0 ПрП)*	-	-	-
Самостоятельная работа	27/27	-	27/27
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др.(не менее 2 видов)	Устный опрос, тестирование	-	Устный опрос, тестирование
Курсовая работа	-	-	-
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	зачет 36/36	-	зачет 36/36
Всего часов по дисциплине	108/108	-	108/108

В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий в таблице через слеш указывается количество часов работы ППС с обучающимися для проведения занятий в дистанционном формате с применением электронного обучения

**часы ПрП по дисциплине указываются в соответствии с УП, в случае, если дисциплиной предусмотрено выполнение отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью обучающихся.*

4.1. Содержание дисциплины (модуля). Распределение часов по темам и видам учебной работы:

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий				
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме (в т.ч.)	Самостоятельная работа
		лекции	практические занятия, семинары	лабораторные работы		
Раздел 1. Введение в курс. Основные понятия и определения Основы высоковакуумной техники.	24	5	10	-	-	9
Раздел 2. Технологии формирования покрытий в высоком вакууме.	24	5	10	-	-	9
Раздел 3. Разработка технологических процессов (ТП) и выбор	24	5	10	-	-	9

Ульяновский государственный университет Инженерно-физический факультет высоких технологий Кафедра физического материаловедения	Форма	
Ф - Учебная программа		

технологических параметров вакуумных установок.						
Зачет по дисциплине	36	-	-	-	-	-
ИТОГО:	108	15	30	-	-	27

5. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

Раздел 1. Введение в курс. Основные понятия и определения Основы высоковакуумной техники.

Тема 1. Введение. Основные термины и определения.

Требования, предъявляемые к вакуумным покрытиям. Современное состояние рынка оборудования систем создания и поддержания вакуума. Направления развития компаний-участников рынка вакуумного оборудования. Развитие требований потребителей к вакуумному оборудованию.

Тема 2. Теоретические основы вакуумной техники.

Понятие вакуума Основные термины, применяемые в вакуумной технике, Откачка. Время откачки. Предельное остаточное давление. Вакуумная система и ее элементы. Оборудование для получения и поддержания вакуума. Средства для измерения и контроля в вакууме. Пути технологического развития вакуумного оборудования.

Тема 3. Свойства вакуума.

Степень разрежения. Диапазон допустимых величин разрежения. Быстрота откачки. Типовые схемы вакуумных установок. Сравнение технических параметров вакуумных наносов.

Раздел 2. Технологии формирования покрытий в высоком вакууме.

Тема 3. Высоковакуумные методы нанесения покрытий.

Методы физического осаждения из паровой фазы. Типичная схема высоковакуумных установок и ТП для нанесения покрытия. Основные принципиальные схемы катодного распыления. Схема магнетронного распыления. Ионная имплантация. Лазерная группа методов. Технологии, основанные на химических процессах.


Тема 4. Теоретические основы технологии нанесения вакуумных покрытий методом магнетронного распыления с использованием несбалансированных магнетронов.

Структура и состав покрытий, получаемых по данной схеме. Операции технологического процесса, полный технологический цикл нанесения покрытий. Параметры технологического процесса, определяющие и контролируемые параметры. Параметры основных операций технологического цикла нанесения покрытий.

Тема 5. Инструментальные методы исследования свойств покрытий.

Методы инструментального измерения свойств покрытий (скратч-тестирование, калотстирование, микро- и наноиндентирование, измерение микротвердости, трибометрирование).

Раздел 3. Разработка технологических процессов (ТП) и выбор технологических параметров вакуумных установок.

Ульяновский государственный университет Инженерно-физический факультет высоких технологий Кафедра физического материаловедения	Форма	
Ф - Учебная программа		

Тема 6. Выбор параметров процесса нанесения металлического покрытия ("металлический режим").

Основные параметры и режимы, особенности схем и оснастки.

Тема 7. Разработка вакуумных ТП получения покрытий.

Принципы построения ТП высоковакуумных покрытий, основные технологические операции и возможные проблемы.

Тема 8. Выбор параметров процесса нанесения реактивного покрытия ("реактивный режим").

Основные параметры и режимы, особенности схем и оснастки.

6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Раздел 1. Введение в курс. Основные понятия и определения Основы высоковакуумной техники.

1. Классификация вакуумных покрытий.
2. Классификация технологий получения вакуумных покрытий и пленок.
3. Обзор установок для получения вакуумных покрытий.
4. Устройства высоковакуумных установок.

Раздел 2. Технологии формирования покрытий в высоком вакууме.

1. Особенности схемы вакуумного напыления наноструктурных покрытий.
2. Модели технологических процессов нанесения вакуумных покрытий.
3. Физические основы процесса вакуумного нанесения покрытий: скорость термического испарения в вакууме, энергетический спектр испаренных атомов, их угловое распределение.
4. Физические основы процесса вакуумного нанесения покрытий: расчет скорости осаждения при баллистическом и диффузионном транспорте вещества от источника к подложке, способы нагрева загрузки и конструкции испарителей, испарение сплавов и соединений.

Раздел 3. Разработка технологических процессов (ТП) и выбор технологических параметров вакуумных установок.


1. Физика магнетронного распыления: электроны в скрещенных электрическом и магнитном полях.
2. Методы измерения и исследования физико-механических и трибологических свойств вакуумных покрытий.
3. ТП покрытий в вакууме.
4. Оптимизация ТП нанесения вакуумных покрытий.

7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ (ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ)

Данный вид работы не предусмотрен УП

8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Данный вид работы не предусмотрен УП

Ульяновский государственный университет Инженерно-физический факультет высоких технологий Кафедра физического материаловедения	Форма	
Ф - Учебная программа		

9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ

1. Классификация вакуумных покрытий.
2. Классификация технологий получения вакуумных покрытий и пленок.
3. Обзор установок для получения вакуумных покрытий.
4. Устройства высоковакуумных установок.
5. Особенности схемы вакуумного напыления наноструктурных покрытий.
6. Модели технологических процессов нанесения вакуумных покрытий.
7. Физические основы процесса вакуумного нанесения покрытий: скорость термического испарения в вакууме, энергетический спектр испаренных атомов, их угловое распределение.
8. Физические основы процесса вакуумного нанесения покрытий: расчет скорости осаждения при баллистическом и диффузионном транспорте вещества от источника к подложке, способы нагрева загрузки и конструкции испарителей, испарение сплавов и соединений.
9. Физика магнетронного распыления: электроны в скрещенных электрическом и магнитном полях.
10. Методы измерения и исследования физико-механических и трибологических свойств вакуумных покрытий.
11. ТП покрытий в вакууме.
12. Оптимизация ТП нанесения вакуумных покрытий.

10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ


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>)
Раздел 1. Введение в курс. Основные понятия и определения Основы высоковакуумной техники.	Проработка учебного материала, подготовка к сдаче экзамена	9	Устный опрос, тестирование
Раздел 2. Технологии формирования покрытий в высоком вакууме.	Проработка учебного материала, подготовка к сдаче экзамена	9	Устный опрос, тестирование
Раздел 3. Разработка технологических процессов (ТП) и выбор технологических параметров вакуумных установок.	Проработка учебного материала, подготовка к сдаче экзамена	9	Устный опрос, тестирование

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Список рекомендуемой литературы

Основная:

Ульяновский государственный университет Инженерно-физический факультет высоких технологий Кафедра физического материаловедения	Форма	
Ф - Учебная программа		

1. Попов А.Н. Вакуумная техника: Учебное пособие / А.Н. Попов. - М.: НИЦ ИнфраМ; Мн.: Нов. знание, 2012. - 167 с.: ил.; 60x88 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-16-006031-6. <http://znanium.com/bookread2.php?book=31736>.
2. Физические основы вакуумной техники/Беркина А.Б., Василевский А.И. - Новосиб.: НГТУ, 2014. - 84 с.: ISBN 978-5-7782-2424-7. <http://znanium.com/bookread2.php?book=546221>.
3. Вакуумная техника. Оборудование, проектирование, технологии, эксплуатация. Ч. 1. Инженерно-физические основы [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.Х. Хаблянян, Г.Л. Саксаганский, А.В. Бурмистров. - Казань: Издательство КНИТУ, 2013. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788214474.html>.
4. Основы нанотехнологий [Электронный ресурс] / Головин Ю.И. - М.: Машиностроение, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785942756628.html>.

Дополнительная:

1. Вакуумная техника [Электронный ресурс]: справочник /К.Е. Демихов, Ю.В. Панфилов, Н.К. Никулин и др.; под общ. ред. К.Е. Демихова, Ю.В. Панфилова. 3-е изд., перераб. и доп.-М.: Машиностроение, 2009. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785942754365.html>.
2. Васильев, В. Ю. Технология тонких пленок для микро- и нанoeлектроники : учебное пособие / В. Ю. Васильев. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. — 107 с. — ISBN 978-5-7782-3915-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/98748.html>

Учебно-методическая:

1. Методические указания по выполнению лабораторных работ по технологии наноматериалов для студентов бакалавриата, специалитета и магистратуры всех форм обучения / М. Ю. Махмуд-Ахунов, А. А. Соловьев, В. В. Рыбин, Т. М. Василевская; УлГУ, ИФФВТ. - Ульяновск : УлГУ, 2019.
2. Лабораторные работы по физическому материаловедению : учеб. пособие / А. М. Орлов, Б. М. Костишко, А. А. Скворцов. - Ульяновск : УлГУ, 2004. - 98 с.
3. Тарасова, Н. В. Оптические методы исследований наноматериалов и наносистем : методические указания к лабораторным занятиям по дисциплине «Материаловедение наноматериалов и наносистем» / Н. В. Тарасова. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 23 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/74408.html>

Согласовано:

21.08.2019
Должность сотрудника научной библиотеки

Чамелва А.Ф.
ФИО


27
подпись

1
дата

б) Программное обеспечение

не предусмотрено

в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Ульяновский государственный университет Инженерно-физический факультет высоких технологий Кафедра физического материаловедения	Форма	
Ф - Учебная программа		

1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. IPRbooks : электронно-библиотечная система : сайт / группа компаний Ай Пи Ар Медиа. - Саратов, [2021]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. ЮРАЙТ : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. – Москва, [2021]. - URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. Консультант студента : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Политехресурс. – Москва, [2021]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. Консультант врача : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Высшая школа организации и управления здравоохранением-Комплексный медицинский консалтинг. – Москва, [2021]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Букап. – Томск, [2021]. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/library/>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.6. Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС Лань. – Санкт-Петербург, [2021]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.7. **Znanium.com** : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Знаниум. - Москва, [2021]. - URL: <http://znanium.com> . – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.8. Clinical Collection : коллекция для медицинских университетов, клиник, медицинских библиотек // EBSCOhost : [портал]. – URL: <http://web.b.ebscohost.com/ehost/search/advanced?vid=1&sid=9f57a3e1-1191-414b-8763-e97828f9f7e1%40sessionmgr102> . – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

1.9. Русский язык как иностранный : электронно-образовательный ресурс для иностранных студентов : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». – Саратов, [2021]. – URL: <https://ros-edu.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2021].

3. Базы данных периодических изданий:


3.1. База данных периодических изданий : электронные журналы / ООО ИВИС. - Москва, [2021]. – URL: <https://dlib.eastview.com/browse/udb/12>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

3.2. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО Научная Электронная Библиотека. – Москва, [2021]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

3.3. «Grebennikon» : электронная библиотека / ИД Гребенников. – Москва, [2021]. – URL: <https://id2.action-media.ru/Personal/Products>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

4. Национальная электронная библиотека : электронная библиотека : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры РФ ; РГБ. – Москва, [2021]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

5. SMART Imagebase // EBSCOhost : [портал]. – URL: <https://ebco.smartimagebase.com/?TOKEN=EBSCO->

Ульяновский государственный университет Инженерно-физический факультет высоких технологий Кафедра физического материаловедения	Форма	
Ф - Учебная программа		

1a2ff8c55aa76d8229047223a7d6dc9c&custid=s6895741. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Изображение : электронные.

6. Федеральные информационно-образовательные порталы:


6.1. [Единое окно доступа к образовательным ресурсам](http://window.edu.ru/) : федеральный портал / учредитель ФГАОУ ДПО ЦРГОП и ИТ. – URL: <http://window.edu.ru/> . – Текст : электронный.

6.2. [Российское образование](http://www.edu.ru) : федеральный портал / учредитель ФГАОУ ДПО ЦРГОП и ИТ. – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

7. Образовательные ресурсы УлГУ:

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

Согласовано:

Зам. начальника / Клочкова А.В. / 
Должность сотрудника УИТиТ / ФИО / подпись дата

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.

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, учебной доской. Аудитории для проведения лекций оборудованы мультимедийным оборудованием для предоставления информации большой аудитории.

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  доцент, Махмуд-Ахунов Марат Юсупович
подпись / должность, ФИО