


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 \_\_\_\_\_ /В.В. Рыбин/  
(подпись)  
« 24 » мая 2023 г.



### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	<b>Методы диагностики в нанотехнологиях</b>
Факультет	<b>Инженерно-физический факультет высоких технологий</b>
Кафедра	<b>Кафедра физического материаловедения</b>
Курс	<b>3</b>

Направление (специальность): **28.03.02 «Наноинженерия»**  
*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 2023 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
<b>Соловьев А.А.</b>	<b>Кафедра физического материаловедения</b>	<b>доцент кафедры физического материаловедения, к.ф.-м.н.</b>

<b>СОГЛАСОВАНО</b>
<b>Заведующий выпускающей кафедрой Физического материаловедения</b>
 _____ /В.Н. Голованов/ (подпись) (ФИО)
« 19 » мая 2023 г.



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

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целями освоения дисциплины «Методы диагностики в нанотехнологиях»** являются:

получение теоретических навыков и компетенций в области существующих и перспективных технологий оптической, атомно-силовой и электронной микроскопии, рентгеновской спектро- и дифрактометрии; физико-химических основ их функционирования; основ моделирования данных процессов, анализе новых областей использования новых методов диагностики и испытаний наноматериалов в машиностроении; практических навыков в области диагностики.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Методы диагностики в нанотехнологиях» относится к базовой части профессионального цикла, являясь одной из основных профессиональных дисциплин, формирующих профессиональные знания и навыки, характерные для бакалавра по направлению подготовки 28.03.02 – «Наноинженерия».


Изучение данной дисциплины базируется на знания студентом основных положений следующих курсов и дисциплин:

- Диагностика полупроводниковых структур
- Материаловедение
- Материаловедение наноматериалов и наносистем
- Нанометрология
- Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
- Ознакомительная практика
- Основы надежности технических систем
- Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
- Прикладная механика
- Проектная деятельность
- Электротехника и электроника

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

- знание базовых понятий и определений в области физики, математики;
- способность использовать справочные документы и государственные стандарты;
- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования;

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

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


- Высоковакуумные технологические процессы в наноинженерии
- Композиционные материалы. Металломатричные, с полимерной матрицей
- Наноэлектроника
- Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
- Системы управления технологическими процессами
- Структура и свойства металлических наноматериалов
- Технологическая (проектно-технологическая) практика

а также для прохождения преддипломной практики, выполнения и защиты выпускной квалификационной работы, подготовки к сдаче и сдача государственного экзамена.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
<b>ОПК-3</b> Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	<b>Знать:</b> физические законы функционирования наноэлектронных приборов и устройств. <b>Уметь:</b> применять законы функционирования наноэлектронных устройств. <b>Владеть:</b> методами анализа и синтеза информации для выявления тенденций развития перспективных направлений в области контроля и диагностики наноструктурных элементов;
<b>ПК-2</b> Освоение конструктивных особенностей и режимов работы оборудования по производству наноматериалов и наноструктур	<b>Знать:</b> номенклатуру имеющегося в вузе диагностического оборудования для проверки свойств наноматериалов и нанопокровов для создания и производству нанообъектов, модулей и изделий на их основе. <b>Уметь:</b> использовать методы диагностики наноматериалов и нанопокровов для разработки новых нанообъектов, модулей и изделий на их основе. <b>Владеть:</b> простейшими навыками по использованию методов диагностики наноматериалов и нанопокровов при разработке новых нанообъектов, модулей и изделий на их основе.
<b>ПК-4</b> Проведение испытаний наноматериалов и наноструктур на	<b>Знать:</b> современные проблемы физики наноразмерных структур; методы исследования композиционных материалов; основные методы микроскопии и рентгеновские методы диагностики наноматериалов для определения их характеристик. <b>Уметь:</b> применять имеющиеся установки для нанодиагностики

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

измерительном оборудовании с целью выявления функциональных свойств и контроля качества	материалов и покрытий для определения технических характеристик макетов. <b>Владеть:</b> методами проведения испытаний изделий из наноструктурированных композиционных материалов.
---	---

#### 4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

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


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

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения – очная)			
	Всего по плану	в т.ч. по семестрам		
		5	6	7
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	68/68	-	68/68	–
Аудиторные занятия:				
• Лекции (в т.ч. 0 ПрП)*	34/34	-	34/34	–
• практические и семинарские занятия (в т.ч. 0 ПрП)*	34/34	-	34/34	–
• лабораторные работы, практикумы (в т.ч. 0 ПрП)*	–	-	–	–
Самостоятельная работа	40/40	-	40/40	–
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов)	тестирование, устный опрос	-	тестирование, устный опрос	–
Курсовая работа	-	-	-	-
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Экзамен (36/36)	-	Экзамен (36/36)	–
<b>Всего часов по дисциплине</b>	<b>144/144</b>	<b>-</b>	<b>144/144</b>	<b>–</b>

\* 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.

4.3. Содержание дисциплины (модуля). Распределение часов по темам и

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

**видам учебной работы:**

Форма обучения – *очная*

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			в т.ч. занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторная работа			
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Раздел 1.</b> Методы сканирующей зондовой микроскопии	28	8	8	–	–	12	Тестирование Устный опрос
<b>Раздел 2.</b> Сканирующая туннельная микроскопия	28	8	8	–	–	12	Тестирование Устный опрос,
<b>Раздел 3.</b> Атомно-силовая микроскопия	32	8	10	–	–	14	Тестирование Устный опрос
<b>Раздел 4.</b> Сканирующая ближнеполюсная оптическая микроскопия	20	6	4	–	–	10	Тестирование Устный опрос
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>–</b>	<b>–</b>	<b>40</b>	


**5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Раздел 1. Методы сканирующей зондовой микроскопии**

- Общие принципы работы сканирующих зондовых микроскопов
- СЗМ-изображения, способы обработки и представления результатов эксперимента
- Методика восстановления поверхности образца по ее СЗМ-изображению
- Тестовые структуры
- Общая конструкция СЗМ
- Устройства защиты СЗМ от внешних воздействий

**Раздел 2. Сканирующая туннельная микроскопия**

- Физические основы принципа действия и история создания СТМ
- Режимы работы СТМ
- Факторы, влияющие на качество СТМ-изображения
- Экспериментальное оборудование
- Применение СТМ

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

### **Раздел 3. Атомно-силовая микроскопия**

Физические основы принципа действия АСМ  
 Режимы работы АСМ  
 Колебательные методики АСМ. Бесконтактный режим работы  
 Метод фазового контраста  
 Полуконтактный режим работы АСМ  
 Факторы, влияющие на качество АСМ-изображения  
 Экспериментальное оборудование  
 Применение АСМ

### **Раздел 4. Сканирующая ближнепольная оптическая микроскопия**

Физические основы принципа действия СБОМ  
 Экспериментальное оборудование  
 Применение СБОМ

## **6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ**

### **Раздел 1. Методы сканирующей зондовой микроскопии**

**Тема 1.** Общие принципы работы сканирующих зондовых микроскопов  
**Тема 2.** СЗМ-изображения, способы обработки и представления результатов эксперимента  
**Тема 3.** Методика восстановления поверхности образца по ее СЗМ-изображению  
**Тема 4.** Общая конструкция СЗМ

### **Раздел 2. Сканирующая туннельная микроскопия**


**Тема 1.** Физические основы принципа действия и история создания СТМ  
**Тема 2.** Режимы работы СТМ  
**Тема 3.** Факторы, влияющие на качество СТМ-изображения  
**Тема 4.** Применение СТМ

### **Раздел 3. Атомно-силовая микроскопия**

**Тема 1.** Физические основы принципа действия АСМ  
**Тема 2.** Режимы работы АСМ  
**Тема 3.** Колебательные методики АСМ. Бесконтактный режим работы  
**Тема 4.** Факторы, влияющие на качество АСМ-изображения  
**Тема 5.** Применение АСМ

### **Глава 4. Сканирующая ближнепольная оптическая микроскопия**

**Тема 1.** Физические основы принципа действия СБОМ

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

## Тема 2. Экспериментальное оборудование

### 7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ

Данный вид работы не предусмотрен УП.

### 8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Данный вид работы не предусмотрен УП.

### 9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ

#### *Раздел 1. Методы сканирующей зондовой микроскопии*

1. Общие принципы работы сканирующих зондовых микроскопов
2. СЗМ-изображения, способы обработки и представления результатов эксперимента
3. Методика восстановления поверхности образца по ее СЗМ-изображению
4. Тестовые структуры
5. Общая конструкция СЗМ
6. Устройства защиты СЗМ от внешних воздействий

#### *Раздел 2. Сканирующая туннельная микроскопия*

7. Физические основы принципа действия и история создания СТМ
8. Режимы работы СТМ
9. Факторы, влияющие на качество СТМ-изображения
10. Экспериментальное оборудование
11. Применение СТМ


#### *Раздел 3. Атомно-силовая микроскопия*

12. Физические основы принципа действия АСМ
13. Режимы работы АСМ
14. Колебательные методики АСМ. Бесконтактный режим работы
15. Метод фазового контраста
16. Полуконтактный режим работы АСМ
17. Факторы, влияющие на качество АСМ-изображения
18. Экспериментальное оборудование
19. Применение АСМ

#### *Раздел 4. Сканирующая ближнепольная оптическая микроскопия*

20. Физические основы принципа действия СБОМ
21. Экспериментальное оборудование
22. Применение СБОМ




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

## 10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

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 26.03.2019 г.).

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. Методы сканирующей зондовой микроскопии	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>• Подготовка к тестированию;</li> <li>• Подготовка к сдаче зачета</li> </ul>	12	Тестирование, устный опрос
Раздел 2. Сканирующая туннельная микроскопия	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>• Подготовка к тестированию;</li> <li>• Подготовка к сдаче зачета</li> </ul>	12	Тестирование, устный опрос
Раздел 3. Атомно-силовая микроскопия	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>• Подготовка к тестированию;</li> <li>• Подготовка к сдаче зачета</li> </ul>	14	Тестирование, устный опрос
Раздел 4. Сканирующая ближнепольная оптическая микроскопия	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>• Подготовка к тестированию;</li> <li>• Подготовка к сдаче зачета</li> </ul>	10	Тестирование, устный опрос

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

## 11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) Список рекомендуемой литературы

#### основная:

1. Шука, А. А. Нанoeлектроника : учебник для вузов / А. А. Шука ; под общей редакцией А. С. Сигова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 297 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8280-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512141>
2. Игнатов, А. Н. Нанoeлектроника. Состояние и перспективы развития : учебное пособие / А. Н. Игнатов. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2011. — 410 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/55451.html>
3. Филимонова, Н. И. Методы исследования микроэлектронных и нанoeлектронных материалов и структур. Сканирующая зондовая микроскопия. Часть I : учебное пособие / Н. И. Филимонова, Б. Б. Кольцов. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2013. — 134 с. — ISBN 978-5-7782-2158-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/45104.html>

#### дополнительная:


1. Величко, А. А. Методы исследования микроэлектронных и нанoeлектронных материалов и структур. Часть II : учебное пособие / А. А. Величко, Н. И. Филимонова. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2014. — 227 с. — ISBN 978-5-7782-2534-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/45105.html>
2. Игнатов, А. Н. Химико-технологические основы микро и нанoeлектроники : учебное пособие / А. Н. Игнатов, И. В. Решетнева. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2011. — 213 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/45490.html>

#### учебно-методическая:

1. Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Методы диагностики в нанотехнологиях» для студентов бакалавриата всех форм обучения направления подготовки: 28.03.02 «Наноинженерия» / А. А. Соловьев; УлГУ, ИФФВТ. - Ульяновск : УлГУ, 2019. - URL: : <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/7692>

Согласовано:

Ведущий специалист ООП \_\_\_\_\_ / Чамеева А.Ф. / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ 2023г.  
(Должность работника научной библиотеки) ( ФИО ) (подпись) (дата)

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

## б) Программное обеспечение

1. ОС Microsoft Windows
2. Microsoft OfficeStd 2016 RUS
3. «МойОфис Стандартный»

## 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 : 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.

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

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. /  / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
Должность сотрудника УИПТ ФИО подпись дата

## 12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Аудитории для проведения лекций и семинарских занятий, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций.

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.

## 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

  
(подпись)

доц. кафедры ФМ

(должность)

А.А. Соловьев

(ФИО)