


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.

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:

Физика

Математический анализ

Аналитическая геометрия и линейная алгебра

Физический практикум

Химия

Экология

Начертательная геометрия

Введение в наноинженерию

Программирование (+ практикум на ЭВМ)

Инженерная графика

История развития технологий/ История мировых открытий в области науки и техники

Ознакомительная практика

Численные методы и математическое моделирование


Физика. Электромагнетизм

Дифференциальные уравнения

Прикладная механика

Методы и средства измерений и контроля

Электротехника и электроника

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

Физика. Оптика

Теория вероятностей и математическая статистика

Сопротивление материалов

Физический практикум по оптике

Технологическая (проектно-технологическая) практика

Управление качеством

Инженерная и компьютерная графика

Физика атома

Технологическая (проектно-технологическая) практика

Кристаллография, рентгенография

Нанометрология

Материаловедение наноматериалов и наносистем

Физика конденсированного состояния вещества/ Физика твердого тела.

Изучение данной дисциплины является предшествующей для следующих курсов и дисциплин:

Наноэлектроника

Системы управления технологическим процессами

Физические основы технологии полупроводниковых приборов и интегральных микросхем

Системы управления технологическим процессами

Испытания изделий

Технологические системы в нанотехнологиях

Программные статистические комплексы/ Применение ЭВМ в инженерных расчетах

Композиционные материалы. Металломатричные, с полимерной матрицей.

Планирование и организация эксперимента/ Автоматизация эксперимента


Преддипломная практика

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

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;

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

- 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:

Наноэлектроника

Системы управления технологическим процессами

Физические основы технологии полупроводниковых приборов и интегральных микросхем

Системы управления технологическим процессами

Испытания изделий

Технологические системы в нанотехнологиях

Программные статистические комплексы/ Применение ЭВМ в инженерных расчетах

Композиционные материалы. Металломатричные, с полимерной матрицей.


Планирование и организация эксперимента/ Автоматизация эксперимента

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


2. 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
ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и	Знать: физические законы функционирования нанoeлектронных приборов и устройств. Уметь: применять законы функционирования нанoeлектронных устройств. Владеть: методами анализа и синтеза информации для выявления тенденций развития перспективных направлений в

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

общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	области контроля и диагностики наноструктурных элементов;
ОПК-3 Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	<p>Знать: основные методы микроскопии и рентгеновские методы диагностики наноматериалов для определения их характеристик.</p> <p>Уметь: применять имеющиеся установки для нанодиагностики материалов и покрытий для определения технических характеристик макетов.</p> <p>Владеть: простейшими навыками диагностирования наноматериалов на имеющемся оборудовании под руководством преподавателя или инженера-исследователя.</p>
ПК-3 Способен осваивать конструктивные особенности и режимы работы оборудования по производству наноструктурированных композиционных материалов	<p>Знать: номенклатуру имеющегося в вузе диагностического оборудования для проверки свойств наноматериалов и нанопокрываний для создания и производству нанообъектов, модулей и изделий на их основе.</p> <p>Уметь: использовать методы диагностики наноматериалов и нанопокрываний для разработки новых нанообъектов, модулей и изделий на их основе.</p> <p>Владеть: простейшими навыками по использованию методов диагностики наноматериалов и нанопокрываний при разработке новых нанообъектов, модулей и изделий на их основе.</p>
ПК-4 Проведение испытаний изделий из наноструктурированных композиционных материалов с целью выявления показателей	<p>Знать: современные проблемы физики наноразмерных структур; методы исследования композиционных материалов.</p> <p>Уметь: применять знания, полученные при изучении курса, при рассмотрении вопросов, связанных с теоретическими, экспериментальными и технологическими аспектами разработки и изготовления нанoeлектронных приборов и</p>

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

уровня качества, функциональных потребительских свойств, брака и путей его устранения.	устройств. Владеть: методами проведения испытаний изделий из наноструктурированных композиционных материалов.
--	---

4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего) – 3 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	48/48	-	48/48	–
Аудиторные занятия:				
• лекции	16/16	-	16/16	–
• семинары и практические занятия	32/32	-	32/32	–
• лабораторные работы, практикумы	–	-	-	–
Самостоятельная работа	60/60	-	60/60	–
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)	зачет	-	зачет	–
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.

4.1. 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			в т.ч. занятия в интер-	
		Лек-ции	Практи-ческие	Лабора-торная		
					Самос-тоя-тельная	

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

			занятия, семинар	работа	актив- ной форме	работа	
1	2	3	4	5	6	7	8
Раздел 1. Методы сканирующей зондовой микроскопии	26	4	8	–	–	14	Тести- вание Устный опрос
Раздел 2. Сканирующая туннельная микроскопия	26	4	8	–	–	14	Тести- вание Устный опрос,
Раздел 3. Атомно-силовая микроскопия	32	4	10	–	–	18	Тести- вание Устный опрос
Раздел 4. Сканирующая ближнепольная оптическая микроскопия	24	4	6	–	–	14	Тести- вание Устный опрос
Итого	108	16	32	–	–	60	

3. 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

Раздел 3. Атомно-силовая микроскопия

Физические основы принципа действия АСМ
Режимы работы АСМ
Колебательные методики АСМ. Бесконтактный режим работы

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

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

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
Тема 2. Экспериментальное оборудование
Тема 3. Применение СБОМ

4. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ

Данный вид работы не предусмотрен УП.

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

5. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Данный вид работы не предусмотрен УП.

6. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ

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

7. 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.).

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

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"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка к тестированию; • Подготовка к сдаче зачета 	14	Тестирование, устный опрос
Раздел 2. Сканирующая туннельная микроскопия	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка к тестированию; • Подготовка к сдаче зачета 	14	Тестирование, устный опрос
Раздел 3. Атомно-силовая микроскопия	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка к тестированию; • Подготовка к сдаче зачета 	18	Тестирование, устный опрос
Раздел 4. Сканирующая ближнепольная оптическая микроскопия	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка к тестированию; • Подготовка к сдаче зачета 	14	Тестирование, устный опрос

8. 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, 2020. — 297 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8280-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451228>.
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:

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

<http://www.iprbookshop.ru/55451.html>. — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

3. Филимонова Н.И., Методы исследования микроэлектронных и нанoeлектронных материалов и структур: сканирующая зондовая микроскопия : учеб. пособие / Филимонова Н.И. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2013. - 134 с. - ISBN 978-5-7782-2158-1 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778221581.html>. - Режим доступа : по подписке.

дополнительная:

1. 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>. — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
2. 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>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3. 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>. — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
4. Нанотехнологии в электронике. Вып. 3 / под ред. Ю. А. Чаплыгина. - Москва : Техносфера, 2015. - 480 с. - (Мир электроники). - Библиогр.: с. 478-479. - ISBN 978-5-94836-422-3 (в пер.). **Шифры:** 32.844.2.
5. Давыдов Сергей Юрьевич. Элементарное введение в теорию наносистем : учеб. пособие для вузов по направл. подгот. "Электроника и нанoeлектроника", "Нанотехнологии и микросистемная техника" / Давыдов Сергей Юрьевич, А. А. Лебедев, О. В. Посредник. - 2-е изд., перераб. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2014. - 192 с. : ил. - (Учебники для вузов) (Специальная литература). - Библиогр.: с. 188-189. - ISBN 978-5-8114-1565-6 (в пер.).


Согласовано:

И. Филимонова 0017 №1 *Чашева С.С.* | *АМ*
 Должность сотрудника научной библиотеки ФИО подпись дата

б) Программное обеспечение:

- ОС Альт Рабочая станция 8;
- Мой офис стандартный.

в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы:

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

1. Электронно-библиотечные системы:

- 1.1. **IPRbooks** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система/ группа компаний Ай Пи Эр Медиа. - Электрон. дан. - Саратов, [2019]. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>.
- 1.2. **ЮРАЙТ** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система/ ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. - Электрон. дан. – Москва, [2019]. - Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru>.
- 1.3. **Консультант студента** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система/ ООО Политехресурс. - Электрон. дан. – Москва, [2019]. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/pages/catalogue.html>.
- 1.4. **Лань** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система/ ООО ЭБС Лань. - Электрон. дан. – С.-Петербург, [2019]. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com>.
- 1.5. **Znanium.com** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система/ ООО Знаниум. - Электрон. дан. – Москва, [2019]. - Режим доступа: <http://znanium.com>.

2. **КонсультантПлюс** [Электронный ресурс]: справочная правовая система/ Компания «Консультант Плюс». - Электрон. дан. - Москва: КонсультантПлюс, [2019].

3. **База данных периодических изданий** [Электронный ресурс]: электронные журналы/ ООО ИВИС. - Электрон. дан. - Москва, [2019]. - Режим доступа: <https://dlib.eastview.com/browse/udb/12>.

4. **Национальная электронная библиотека** [Электронный ресурс]: электронная библиотека. - Электрон. дан. – Москва, [2019]. - Режим доступа: <https://нэб.рф>.

5. **Электронная библиотека диссертаций РГБ** [Электронный ресурс]: электронная библиотека/ ФГБУ РГБ. - Электрон. дан. – Москва, [2019]. - Режим доступа: <https://dvs.rsl.ru>.

6. Федеральные информационно-образовательные порталы:

6.1. Информационная система **Единое окно доступа к образовательным ресурсам**. Режим доступа: <http://window.edu.ru>.

6.2. Федеральный портал **Российское образование**. Режим доступа: <http://www.edu.ru>.

7. Образовательные ресурсы УлГУ:

7.1. Электронная библиотека УлГУ. Режим доступа: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>.

7.2. Образовательный портал УлГУ. Режим доступа: <http://edu.ulsu.ru>.

8. Профессиональные информационные ресурсы:

8.1. Материалы о менеджменте качества. Режим доступа: <http://quality.eur.ru>.

8.2. Издательство «Стандарты и качество». Режим доступа: <http://www.stq.ru>.

8.3. Ассоциация Деминга. Режим доступа: <http://www.deming.ru>.

8.4. Центр «Приоритет». Режим доступа: <http://www.centerprioritet.ru>.


Согласовано:

Зашварь Ю.С. | Ключков А.В. | [Подпись]

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.

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

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)