


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

УТВЕРЖДЕНО
решением Ученого совета инженерно-физического
факультета высоких технологий
от « 18 » мая 2021 г., протокол № 10
Председатель _____ /В.В. Рыбин/
(подпись)
« 18 » мая 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	Нанометрология
Факультет	Инженерно-физический факультет высоких технологий
Кафедра	Кафедра физического материаловедения
Курс	3

Направление (специальность): **03.03.03 «Радиофизика» (бакалавриат)**
(код направления (специальности), полное наименование)

Направленность (профиль/специализация): **Нанoeлектроника**
(полное наименование)


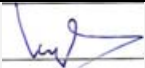
Форма обучения: **очная**
(очная, заочная, очно-заочная (указать только те, которые реализуются))


Дата введения в учебный процесс УлГУ: **«01» сентября 2021 г.**

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № 1 от 29.08 2022 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
Василевская Т.М.	Кафедра физического материало- ведения	к.ф.-м.н., доцент кафедры

СОГЛАСОВАНО	СОГЛАСОВАНО
Заведующий кафедрой, Физического материаловедения	Заведующий кафедрой РФЭ
 / <u> Голованов В.Н. </u> / 30.04.2021	 / Гурин Н.Т./ <i>Подпись</i> <i>ФИО</i> « <u> 11 </u> » <u> 05 </u> 2021 <u> </u> г

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

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения дисциплины: формирование у студента теоретических знаний и практических навыков метрологического обеспечения нанотехнологий и аналитического контроля наноматериалов; формирование у студента комплексных общепрофессиональных и профессиональных компетенций в сфере наноинженерии.

Задачи освоения дисциплины:

- Ознакомление студентов с общими принципами обеспечения единства измерений в Российской Федерации и с законодательной базой, построенной на концептуально-стратегической основе;
- Ознакомление студентов с методами и средствами метрологического обеспечения исследований нанотехнологий и оценки соответствия продукции nanoиндустрии.
- Рассмотрение прикладных вопросов метрологического обеспечения в сфере нанотехнологий и продукции nanoиндустрии

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина является обязательной и относится к обязательной части Блока Б1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы (ОПОП), устанавливаемой вузом. Данная дисциплина является профильной дисциплиной в системе подготовки бакалавра по направлению 03.03.03 «Радиофизика». Она направлена на формирование компетенций по технологическому и нормативно-правовому обеспечению инновационной деятельности в области nanoинженерии, реализации инновационных проектов создания конкурентоспособных новых технологий, выполнению работ по проекту в соответствии с требованиями по качеству нового продукта и т.п.

Дисциплина читается в 5-ом семестре 3-ого курса студентам очной формы обучения и базируется на отдельных компонентах компетенций, сформированных у обучающихся в ходе изучения предшествующих учебных дисциплин учебного плана:


- Введение в специальность
- Электричество и магнетизм
- Колебания и волны, оптика
- Теория колебаний
- Ознакомительная практика
- Технологическая (проектно-технологическая) практика
- Метрология, стандартизация и сертификация

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

- дифференцирование и интегрирование функций,
- знание базовых понятий и определений в области метрологии;
- уметь использовать основные программные средства, пользоваться глобальными информационными ресурсами,
- владеть современными средствами телекоммуникаций.

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

- Высоковакуумные технологические процессы в nanoинженерии
- Интегральная и волоконная оптика
- Композиционные материалы. Металломатричные, с полимерной матрицей.
- Конструкции гибридных интегральных схем и микросборок


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

- Методы диагностики в нанотехнологиях
- Методы и средства измерений и контроля
- Микро- и наносхемотехника
- Моделирование микро- и наносистем
- Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
- Оптоэлектронные устройства
- Распространение электромагнитных волн в однородных, периодических и наноструктурах
- СВЧ полупроводниковые приборы и методы автоматизированного контроля электропараметров СВЧ-модулей
- Статистическая радиофизика и нанооптика
- Технологические системы в нанотехнологиях
- Физика активных элементов
- Физика конденсированного состояния вещества
- Физика полупроводников
- Физико-химические основы нанотехнологий
- Физические основы технологии полупроводниковых приборов и интегральных микросхем
- Электродинамика СВЧ,

а также для прохождения учебной, производственной и преддипломной практик, государственной итоговой аттестации, выполнения и защиты выпускной квалификационной работы.

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

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
ПК-2 Освоение конструктивных особенностей и режимов работы оборудования по производству полупроводниковых наноструктур	<p>Знать: физические процессы и явления в полупроводниках и полупроводниковых наноструктурах</p> <p>Уметь: проводить теоретический анализ процессов и явлений в полупроводниках и полупроводниковых наноструктурах</p> <p>Владеть: методиками расчета параметров и характеристик полупроводников и полупроводниковых наноструктур</p>
ПК-3 Использование методик комплексного анализа структуры и физико-химических свойств полупроводниковых наноструктур	<p>Знать: принципы работы современной радиоэлектронной измерительной и испытательной аппаратуры и оборудования для проведения испытаний полупроводниковых наноструктур</p> <p>Уметь: проводить испытания полупроводниковых наноструктур с использованием современной техники электро- и радиоизмерений по существующим методикам</p> <p>Владеть: приемами и навыками эксплуатации современной</p>

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

	радиоэлектронной и оптической аппаратуры и оборудования для испытаний полупроводниковых наноструктур
--	--

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

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

4.2. По видам учебной работы (в часах):


Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения очная)			
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам		
		1-4	5	6-8
1	2	3	4	5
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	54/54	-	54/54	-
Аудиторные занятия:				
• Лекции (в т.ч. 0 ПрП)*	36/36	-	36/36	-
• семинары и практические занятия (в т.ч. 0 ПрП)*	18/18	-	18/18	-
• лабораторные работы, практикумы (в т.ч. 0 ПрП)*	0	-	0	-
Самостоятельная работа	54	-	54	-
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы	Устный опрос, доклады, тестирование	-	Устный опрос, доклады, тестирование	-
Курсовая работа	-	-	-	-
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	108	-	108	-

В случае перехода на дистанционную форму обучения все часы реализуются в полном объеме.

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

Форма обучения – очная

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		лекции	практические занятия, семинары	лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
Тема 1. Основные понятия нанометрологии	10	4	-	-	-	6	Устный опрос
Тема 2. Квантово-	27	8	4	-	-	15	устный

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

размерные полупроводниковые структуры							опрос, доклад, тестирование
Тема 3. Исследование нанобъектов	37	12	10	-	-	15	Устный опрос, доклад тестирование
Тема 4. Метрологическое обеспечение наноизмерений	24	8	4	-	-	12	устный опрос, тестирование
Тема 5. Развитие нанометрологии	10	4	-	-	-	6	устный опрос, тестирование
ИТОГО:	108	36	18	-	-	54	-

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Тема 1. Основные понятия нанометрологии

Цели курса. Основные термины и определения. Разрешающая способность. Погрешность и неопределенность наноизмерений.

Тема 2. Квантово-размерные полупроводниковые структуры

Основные понятия. Простейшие полупроводниковые наноструктуры: квантовые ямы, квантовые нити, квантовые точки. Применение квантовых полупроводниковых структур: резонансный туннельный диод, лазерные устройства на квантовых ямах, фотоприемники на квантовых ямах.

Тема 3. Исследование нанобъектов

Структурный анализ: рентгеноструктурный анализ, электронная микроскопия (просвечивающая электронная микроскопия, растровая электронная микроскопия), сканирующая зондовая микроскопия (сканирующая туннельная микроскопия, атомно-силовая микроскопия, ближнепольная оптическая микроскопия). Элементный анализ: Ожэ-электронная спектроскопия, рентгеноспектральный анализ, масс-спектрометрия.

Тема 4. Метрологическое обеспечение наноизмерений

Методы аттестации средств измерений нанометрового диапазона. Меры рельефные нанометрового диапазона. Универсальная рельефная мера. Поверка АСМ. Поверка РЭМ.

Тема 5. Развитие нанометрологии


Основные задачи развития нанометрологии. Проблемы нанометрологии. Стандартизация в нанометрологии. Оценка соответствия продукции наноиндустрии. Международное сотрудничество в области нанометрологии. Метрологический центр РОСНАНО. Перспективы развития нанометрологии.

6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Тема 2. Квантово-размерные полупроводниковые структуры

ЗАНЯТИЕ 1

Форма проведения – семинар.

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

Вопросы по теме: квантовые эффекты в технологиях создания нанозлементов.

ЗАНЯТИЕ 2

Форма проведения – семинар.

Вопросы по теме: механические свойства, термические свойства, магнитные свойства нанобъектов

Тема 3. Исследование нанобъектов

ЗАНЯТИЕ 3

Форма проведения – семинар.

Вопросы по теме: Использование принципов микроскопии в измерениях: электронная микроскопия.

Тема 3. Исследование нанобъектов

ЗАНЯТИЕ 4

Форма проведения – семинар.

Вопросы по теме: Использование принципов микроскопии в измерениях: оптическая микроскопия (конфокальный микроскоп)

ЗАНЯТИЕ 5

Форма проведения – семинар.

Вопросы по теме: принцип получения изображения в растровом электронном микроскопе (РЭМ). Контраст по составу и топографии.

ЗАНЯТИЕ 6

Форма проведения – семинар

Вопросы по теме: сканирующая туннельная микроскопия (СТМ): устройство и принцип работы.

ЗАНЯТИЕ 7

Форма проведения – семинар.

Вопросы по теме: спектроскопия в нанометрологии. Оже-электронная спектроскопия. Вакуумная система оже-спектрометра.

Тема 4. Метрологическое обеспечение наноизмерений

ЗАНЯТИЕ 8

Форма проведения – семинар.

Вопросы по теме: рельефные меры для нанометрового диапазона.

ЗАНЯТИЕ 9

Форма проведения – семинар, дискуссия.

Вопросы по теме: Поверка и калибровка РЭМ и АСМ.


7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ (ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ)

Данный вид работы не предусмотрен УП.

8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Данный вид работы не предусмотрен УП.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ


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

1. Концепция развития нанометрологии
2. Погрешность и неопределенность наноизмерений.
3. Стандартизация в нанометрологии.
4. Перспективы развития нанометрологии.
5. Квантовые эффекты, используемые в нанотехнике.
6. Спектроскопия в нанометрологии. Атомный спектральный анализ. Ячейка атомизации. Способы атомизации (пламя, дуга постоянного и переменного тока, лазерная абляция, электротермический). Атомно-эмиссионная спектроскопия. Атомно-абсорбционная спектроскопия. Атомно-флуоресцентная спектроскопия.
7. Спектроскопия в нанометрологии. Рентгеноструктурный анализ. Природа рентгеновского излучения. Рентгеновская дифракция. Уравнение Вульфа-Брэгга.
8. Спектроскопия в нанометрологии. Оже-электронная спектроскопия. Эффект Оже. Способы очистки поверхности. Вакуумная и аналитическая система Оже-спектрометра. Магниторазрядный, диффузионный (пароструйный), цеолитовый насос. Распределение вторичных электронов по энергиям.
9. Электронная микроскопия. Электронно-оптическая система. Конденсорные линзы. Изображающая система электронного микроскопа.
10. Электронная микроскопия. Глубина поля и глубина резкости электронного микроскопа.
11. Методы и средства интерференционных измерений. Микроинтерферометр. Методы измерения толщины пленок. Оценка показателя преломления прозрачных пленок.
12. Оптическая микроскопия. Конфокальный микроскоп.
13. Электронная микроскопия. Просвечивающий электронный микроскоп (ПЭМ). Принцип электронной микроскопии. Разрешающая способность. Электронная оптика: принцип действия электронных линз (электростатическая и магнитная).
14. Электронная микроскопия. Система формирования пучка электронов. Источники электронов. Электронная пушка.
15. Электронная микроскопия. Аберрации электронных линз (сферическая, хроматическая, астигматизм).
16. Принцип получения изображения в растровом электронном микроскопе (РЭМ). Контраст по составу и топографии.
17. Сканирующая зондовая микроскопия. Сканирующая туннельная микроскопия (СТМ). Принцип работы СТМ. Пространственное разрешение. Система подвода зонда. Режимы работы СТМ.
18. Сканирующая зондовая микроскопия. Атомно-силовая микроскопия (АСМ). Принцип работы АСМ. Режимы работы. Измерение боковых сил. Режим спектроскопии. Режим регистрации ошибок обратной связи
19. Поверка и калибровка в сфере нанометрологии. Классификация тест-объектов. Поверка рельефной меры. Операции и средства поверки. Проведение поверки.

10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

Форма обучения: очная

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы	Объем в часах	Форма контроля
1. Основные понятия	• Проработка учебного материала с	2	Устный

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

нанометрологии	использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины • Подготовка к зачету		опрос
2. Квантово-размерные полупроводниковые структуры	• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины • Подготовка доклада • Подготовка к тестированию; • Подготовка к зачету	5	устный опрос, доклад, тестирование
3. Исследование нанообъектов	• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины • Подготовка доклада • Подготовка к тестированию • Подготовка к зачету	5	устный опрос, доклад, тестирование
4. Метрологическое обеспечение наноизмерений	• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины • Подготовка к тестированию; • Подготовка к зачету	4	устный опрос, тестирование
5. Развитие нанометрологии	• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины • Подготовка к тестированию; • Подготовка к зачету	2	устный опрос, тестирование


11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Список рекомендуемой литературы

основная литература

1. Анашина О.Д., Метрологическое обеспечение нанотехнологий и продукции наноиндустрии [Электронный ресурс]: учеб. пособие / под ред. В.Н. Крутикова - М. : Логос, 2017. - 592 с. - ISBN 978-5-98704-613-5 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785987046135.html>
2. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 1. Метрология : учебник для вузов / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 235 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01917-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470691>

дополнительная литература

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

1. Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация в 2 ч. Часть 1. Метрология : учебник и практикум для вузов / А. Г. Сергеев. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 324 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03643-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470349>
2. Сергеев, А. Г. Нанометрология: монография / А. Г. Сергеев - Москва : Логос, 2017. - 416 с. - ISBN 978-5-98704-494-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785987044940.html>

Учебно-методическая:

1. Василевская Т. М. Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Нанометрология» / Т. М. Василевская; УлГУ, ИФФВТ. - Ульяновск : УлГУ, 2021. - 12 с. - Неопубликованный ресурс. - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/10937>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный.

Согласовано:
Гл. библиотекарь ООП / Чамеева А.Ф. / AM / 30.04.2021
(Должность работника научной библиотеки) (ФИО) (подпись) (дата)

б) Программное обеспечение: МойОфис Стандартный, ОС Альт Рабочая станция 8

в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы:

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 :

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

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://ebSCO.smartimagebase.com/?TOKEN=EBSCO-1a2ff8c55aa76d8229047223a7d6dc9c&custid=s6895741>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Изображение : электронные.

6. Федеральные информационно-образовательные порталы:

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

6.2. Российское образование : 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:
  
 Должность сотрудника УИТиТ ФИО Подпись Дата
 30.04.2021

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

Аудитории для проведения лекций, для выполнения лабораторных работ, 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 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, ука-

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

зывается в соответствии со сведениями о материально-техническом обеспечении и оснащенности образовательного процесса, размещенными на официальном сайте УлГУ в разделе «Сведения об образовательной организации».

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

доцент кафедры ФМ, к.ф.-м.н. Т.М. Василевская

должность ФИО

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


ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ
в рабочую программу дисциплины «**Нанометрология**»

Направление (специальность): **03.03.03 «Радиофизика» (бакалавриат)**

Направленность (профиль/специализация) **Наноэлектроника**

Форма обучения: **очная**

№ п/п	Содержание изменения или ссылка на прилагаемый текст изменения	ФИО заведующего кафедрой, реализующей дисциплину/ выпускающей кафедрой	Подпись	Дата
	Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы	Гурин Н. Т		28.08.2022

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

1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2022]. – 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, [2022]. - 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, [2022]. – 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, [2022]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Букап. – Томск, [2022]. – 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, [2022]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.7. ЭБС Znanium.com : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Знаниум. - Москва, [2022]. - URL: <http://znanium.com>. – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.8. Clinical Collection : научно-информационная база данных EBSCO // 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. База данных «Русский как иностранный» : электронно-образовательный ресурс для иностранных студентов : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». – Саратов, [2022]. – 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, [2022].


3. Базы данных периодических изданий:

3.1. База данных периодических изданий EastView : электронные журналы / ООО ИВИС. - Москва, [2022]. – 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, [2022]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

3.3. Электронная библиотека «Издательского дома «Гребенников» (Grebinnikon) : электронная библиотека / ООО ИД Гребенников. – Москва, [2022]. – 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, [2022]. – 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. [SMART Imagebase](#) : научно-информационная база данных EBSCO // EBSCOhost : [портал]. – URL: <https://ebSCO.smartimagebase.com/?TOKEN=EBSCO-1a2ff8c55aa76d8229047223a7d6dc9c&custid=s6895741>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Изображение : электронные.

6. Федеральные информационно-образовательные порталы:

6.1. [Единое окно доступа к образовательным ресурсам](#) : федеральный портал . – URL: <http://window.edu.ru/> . – Текст : электронный.

6.2. [Российское образование](#) : федеральный портал / учредитель ФГАУ «ФИЦТО». – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

7. Образовательные ресурсы УлГУ:

7.1. 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:

зам. кан. УИТиТ / Кочков В. В. / 16.05.2022 г.
должность сотрудника УИТиТ ФИО подпись дата