

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Гаврилов Сергей Александрович

Должность: Ректор

Дата подписания: 08.09.2026 12:43:02

Уникальный программный ключ:

488ddcd30399efca200d034e027f45455f6eb1b9

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Национальный исследовательский университет

«Московский институт электронной техники»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

А.Г. Балашов

«17» июня 2023 г.

М.П.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Актуальные проблемы современной науки и техники»

Направление подготовки - 28.04.03 «Наноматериалы»

Направленность (профиль) - «Синхротронное излучение в технологии наноматериалов»

Москва 2023

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательной программы:

УК	Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Индикаторы достижения компетенций
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1. АПСНиТ Способен на основе проведенных анализа и обзоров составлять аннотации и разрабатывать техническое задание на научно-исследовательскую работу в рамках направления определенного руководителем практики.	Знание основных понятий в области разработки методов синтеза и исследования поверхности, состава и свойств материалов с использованием синхротронного излучения Умение формировать краткое сообщение по результатам выполнения задания Опыт по составлению аннотации и разработке технического задания по результатам поиска информации из документальных источников и исследовательской литературы
УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования	УК-6. АПСНиТ способен определять и реализовывать приоритеты своей деятельности в ходе выбора тематики и выполнения курсового проекта	Знание основных тенденций развития и перспектив профессиональной сферы Умение оценивать свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания Опыт определения приоритетов профессионального роста и способов совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям

		деятельности на основе самооценки по выбранным критериям
ОПК	Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Индикаторы достижения компетенций
ОПК-4. Способен выполнять исследования при решении инженерных и научно-технических задач, включая планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов	ОПК-4. АПСНиТ Способен проводить, планировать и ставить эксперименты, проводить критическую оценку и интерпретацию результатов	Знание основных этапов выполнения научно-исследовательской работы Умение выявлять основные критические точки проводимого исследования Опыт составления плана научно-исследовательской деятельности, включая литературный поиск, сроки и последовательность экспериментальной работы, обсуждения и анализа результатов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

Входные требования к дисциплине:

Изучение данного модуля базируется на знаниях приобретенных студентами при изучении специальных дисциплин бакалавриата. Формируемые в процессе изучения модуля компетенции в дальнейшем углубляются выполнением индивидуальных заданий НИР и практики и служат основой для выполнения выпускной квалификационной работы (ВКР).

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	Семестр	Общая трудоёмкость (ЗЕ)	Общая трудоёмкость (часы)	Контактная работа			Самостоятельная работа (часы)	В том числе - Практическая подготовка при выполнении курсовой работы (проекта)	Промежуточная аттестация
				Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)			
1	1	3	108	16	-	16	40	-	Экз (36)
	2	10	360	-	-	16	344	344	ЗаО, КП

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа(часы)	В том числе - Практическая подготовка при выполнении курсовой работы	Форма текущего контроля
	Лекции	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия(часы)			
1. Основные направления электроники. Физические явления и процессы в микроэлектронике	2	-	4	8	-	Тестирование
2. Основы технологий микроэлектроники, наноэлектроники, сенсорики	6	-	4	8	-	Тестирование
3. Квантовая электроника	4	-	4	8	-	Тестирование
4. Способы получения материалов для сенсорики	4	-	4	16	-	Опрос Контроль выполнения индивидуального задания (доклад/эссе), Тестирование
5. Практические возможности реализации элементов сенсорных систем	-	-	16	344	344	Отчет о выполнении курсового проекта

4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	2	Современное состояние электроники. Основные пути развития современной электроники. Актуальные проблемы современной электроники. Поверхность. Свойства поверхности. Поверхностные состояния. Поверхностный потенциал.
2	2	2	Основные положения квантовой механики. Эффект размерного квантования. Туннелирование. Квантовые эффекты. Квантовые точки.

	3	2	Физическая природа сверхпроводимости. Понятие сверхпроводимости. Сверхпроводники первого и второго рода.
	4	2	Высокотемпературные сверхпроводники. Получение Высокотемпературных сверхпроводящих пленок и их применение.
3	5	2	Микроволны и их природа. Системы связи. Открытие теплового воздействия микроволн. Физическая природа микроволн. Микроволновая передача и средства связи
	6	2	Оптоволокно. Средства и принципы оптической связи. Светодиоды. Оптоволоконные кабели. Светоизлучающие диоды.
4	7	2	Температурная и радиационная стойкость изделий электронной техники. Температурная стойкость и механизмы теплопередачи. Способы теплоотвода.
	8	2	Перспективные жидкие диэлектрики для охлаждения. Влияние радиации на параметры электронных устройств.

4.2. Практические занятия

№ модуля дисциплины	№ практического занятия	Объем занятий (часы)	Наименование занятия
1	1	2	Обзор международных конференций, прошедших в течение последних трех лет, по тематике «Инженерия наноматериалов для сенсорики»
	2	2	
2	3	2	Выбор конференций, обзор докладов
	4	2	Распределение докладов международных конференций среди студентов
3	5	2	Обзор докладов участников, выявление актуальных проблем современной сенсорики, способов их решения
	6	2	
4	7	2	Обзор докладов участников, выявление актуальных проблем современной сенсорики, способов их решения
	8	2	
5	1	2	Публичное представление заданий на КП, сформулированных по итогам практических занятий текущей дисциплины 1 семестра обучения. Представление поэтапного графика выполнения работ с запланированными результатами (технического задания).
	2	2	Анализ необходимого оборудования для синтеза материалов для сенсорики в смежных лабораториях, методов исследования.
	3	2	Промежуточный отчет о выполнении проекта
	4	2	Анализ методов синтеза функциональных материалов для сенсорики
	5-6	4	Промежуточный отчет о выполнении проекта
	7-8	4	Публичная защита курсовых проектов

4.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1 семестр		
1-4	8	Изучение материала лекций
1-4	16	Подготовка к практическим занятиям
4	4	Выполнение индивидуального задания и подготовка доклада (эссе для дистанционного обучения)
4	2	Подготовка к опросу
1-4	10	Подготовка к тестам
2 семестр		
5	Практическая подготовка при выполнении курсовой работы (проекта)	
	80	Выполнение теоретических исследований, анализа курсового проекта
	90	Выполнение практической части курсового проекта
	74	Анализ полученных данных
	50	Подготовка к публичной защите курсового проекта
	50	Подготовка отчета по курсовому проекту

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Тематики курсовых проектов определяются по итогам практических занятий текущей дисциплины в соответствии с общей направленностью программы подготовки:

- технологии создания сенсорных элементов;
- технологии создания материалов для сенсорных структур;
- разработка сенсорных систем;
- и т.д.

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов в составе УМК дисциплины (ОРИОКС, <http://orioks.miet.ru/>):

Методические рекомендации студентам по дисциплине, Сценарий обучения по дисциплине.

Модули 1- 4: Теоретические материалы, Лекции, Вопросы к Видеолекциям, методические указания по выполнению индивидуального задания;

Методические материалы по модулю 5 (выполнение КП):

Требования к отчету по КП, методические указания по выполнению КП.

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Литература

1. Киреев В.Ю. Нанотехнологии в микроэлектронике. Нанолитография - процессы и

оборудование [Текст] : [учебно-справочное руководство] / В.Ю. Киреев. - Долгопрудный : Интеллект, 2016. - 320 с.

2. Нанотехнологии в электронике. Вып. 3 / Под ред. Ю.А. Чаплыгина. - М. : Техносфера, 2015. - 480 с.

3. Applications of Nanomaterials in Sensors and Diagnostics / Adisorn Tuantranont, ed. - : Springer, 2013. - (Volume 14. Springer Series on Chemical Sensors and Biosensors). - URL : <http://link.springer.com/book/10.1007/978-3-642-36025-1> (дата обращения: 20.06.2023). - ISBN 978-3-642-36024-4 (Print); 978-3-642-36025-1 (Online).

4. Optical Nano- and Microsystems for Bioanalytics / Wolfgang Fritzsche, Jurgen Popp, editors. - : Springer, 2012. - (Springer Series on Chemical Sensors and Biosensors. Volume 10). - URL : <http://link.springer.com/book/10.1007%2F978-3-642-25498-7> (дата обращения: 20.06.2023). - ISBN 978-3-642-25497-0 (Print); 978-3-642-25498-7 (Online).

5. Штерн Ю.И. Термометрия : Учеб. пособие / Ю.И. Штерн, А.А. Шерченков, Р.Е. Миронов; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ". - М. : МИЭТ, 2013. - 256 с.

6. Введение в процессы интегральных микро- и нанотехнологий : В 2-х т. : [Учеб. пособие для вузов]. Т. 2 : Технологические аспекты / М.В. Акуленок [и др.]; Под общ. ред. Ю.Н. Коркишко. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. - 256 с.

7. Введение в процессы интегральных микро- и нанотехнологий : В 2-х т. : [Учеб. пособие для вузов]. Т. 1 : Физико-химические основы технологии микроэлектроники / Ю.Д. Чистяков, Ю.П. Райнова; Под общ. ред. Ю.Н. Коркишко. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. - 392 с.

8. Пул Ч. Нанотехнологии : Учеб. пособие / Ч. Пул, Ф. Оуэнс; Пер. с англ. под ред. Ю.И. Головина. - 4-е изд., испр. и доп. - М. : Техносфера, 2009. - 336 с.

9. Шерченков А.А. Физика и технология полупроводниковых преобразователей энергии: Учеб. пособие. Ч. 1 / А.А. Шерченков, Ю.И. Штерн. - М. : МИЭТ, 2006. - 164 с

10. Гаврилов С.А. Учебное пособие по дисциплине "Физика и химия поверхности" [Текст] / С.А. Гаврилов, Д.Г. Громов; М-во образования и науки РФ, МГИЭТ(ТУ). - М. : МИЭТ, 2011. - 104 с.

Периодические издания

1. ИЗВЕСТИЯ ВУЗОВ. ЭЛЕКТРОНИКА: Научно-технический журнал / М-во образования и науки РФ; МИЭТ; Гл. ред. Ю.А. Чаплыгин. - М. : МИЭТ, 1996 –
2. ОБОРОННЫЙ КОМПЛЕКС - научно-техническому прогрессу России : Межотраслевой научно-технический журнал / ФГУП "ВИМИ". - М. : ФГУП НТЦ оборонного комплекса Компас, 1984 - . - URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8949> (дата обращения: 20.06.2023)

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Лань: электронно-библиотечная система. – Санкт-Петербург, 2011. – URL: <https://e.lanbook.com/> (дата обращения: 20.06.2023). – Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.

2. **eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека:** сайт. – Москва, 2000. – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 20.06.2023). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
3. **Юрайт: Электронно-библиотечная система: образовательная платформа.** - Москва, 2013. - URL: <https://urait.ru/> (дата обращения: 20.06.2023).- Режим доступа: для авторизированных пользователей МИЭТ.
4. **Национальный открытый университет ИНТУИТ:** сайт. – Москва, 2003-2021. - URL: <http://www.intuit.ru/> (дата обращения: 20.06.2023). - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей
5. **РУКОНТ :** Национальный цифровой ресурс : Электронно-библиотечная система : сайт. - Москва :Сколково, 2010 - . - URL: <https://lib.rucont.ru/search> (дата обращения: 20.06.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.
6. **INGENTACONNECT:**[сайт]. - URL:<http://www.ingentaconnect.com/>(дата обращения: 20.06.2023)
7. **База American Chemical Society (ACS):**[сайт] . - URL: <http://pubs.acs.org> (дата обращения: 20.06.2023).

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Обучение может реализовываться в полном объеме с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Освоение образовательной программы обеспечивается ресурсами электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС.

Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы обратной связи: *раздел ОРИОС «Домашние задания», электронная почта.*

В процессе обучения при проведении занятий и для самостоятельной работы используются **внутренние электронные ресурсы** на платформе Moodle:

Лекция «Микроволны и их природа»
<https://orioks.miet.ru/moodle/mod/resource/view.php?id=1170>

При проведении занятий и для самостоятельной работы используются **внешние электронные ресурсы** в формах:

Курс лекций МГУ им. Ломоносова:
 Лекция «100 лет исследованию сверхпроводимости» -
https://www.youtube.com/watch?v=NRBb7Pa3_pg

Лекция «Сверхпроводимость и вихри Абрикосова» -
<https://www.youtube.com/watch?v=WwC7tf4eaew>

Лекция «Сверхпроводимость и магнетизм» -
<https://www.youtube.com/watch?v=J2xT0MmhTuA>

Лекция «Радиация – полезный друг или невидимый враг»
<https://www.youtube.com/watch?v=xofGBp4tMJw&t=245s>

Лекция «Про российскую микроэлектронику»
<https://www.youtube.com/watch?v=GcNRmcUm01Q&t=375s>

Лекция «Будущее электроники» <https://www.youtube.com/watch?v=Y3mJ-j4IcZQ>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
Учебная аудитория	Мультимедийный комплекс, проекционная установка, компьютеры	Windows 7 Enterprise, Microsoft Office
Помещение для самостоятельной работы	Помещение, оснащенное компьютерной техникой, с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ	ОС Microsoft Windows Microsoft Office Professional Plus браузер Acrobat reader DC

10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ

1. ФОС по подкомпетенции УК-1.АПСНиТ «Способен на основе проведенных анализа и обзоров составлять аннотации и разрабатывать техническое задание на научно-исследовательскую работу в рамках направления определенного руководителем практики».
2. ФОС по подкомпетенции УК-6.АПСНиТ «Способен определять и реализовывать приоритеты своей деятельности в ходе выбора тематики и выполнения курсового проекта»
3. ФОС по подкомпетенции ОПК-4.АПСНиТ «Способен проводить планировать и ставить эксперименты, проводить критическую оценку и интерпретацию результатов».

Фонды оценочных средств представлены отдельными документами и размещены в составе УМК дисциплины электронной информационной образовательной среды ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Особенности организации процесса обучения

Курс реализуется в 2-х семестрах.

Первая часть курса направлена на знакомство с актуальными и перспективными тенденциями в профессиональной сфере, в частности по выбранной тематике практики студента.

Студенты слушают лекции, в том числе и приглашенных специалистов, делают обзоры по материалам конференции, публично представляют полученные данные, по результатам анализа имеющейся информации и литературы составляют техническое задание на курсовой проект, который будет выполнен студентами во 2 семестре дисциплины.

Курсовой проект, выполняемый во второй части дисциплины, становится одной из частей выпускной квалификационной работы, является логическим продолжением учебной практики, пройденной в 1 семестре обучения, и анализа литературы и материалов, проведенного в первом семестре изучения дисциплины «Актуальные и современные проблемы науки и техники».

Курсовой проект обязательно должен содержать в себе теоретическую, практическую и аналитическую части.

Для систематизации выполнения проекта составляется техническое задание, которое при необходимости корректируется в начале выполнения проекта.

Для выполнения практической части составляется карта материально-технического обеспечения проекта, которая обсуждается с руководителем и в группе, для обеспечения максимально оптимизации нагрузки оборудования института и лабораторий и центров университета. Составляется график выполнения работ в смежных лабораториях института, а также в исследовательских центрах или лабораториях других подразделений университета. Соблюдение графика и загруженность оборудования контролируется ответственным от института.

Каждую вторую неделю семестра происходит обсуждение полученных результатов в группе, в присутствии руководителей ВКР, сотрудников лабораторий и института. При необходимости идет корректировка графика выполнения работ в лабораториях или содержание этапов выполнения проекта.

На 17 неделе происходит публичная защита проектов в присутствии комиссии, руководителей проектов. По итогам полученных результатов и комментариев и замечаний, полученных в ходе публичных слушаний, обучающийся составляет отчет по курсовому проекту, который сдает ответственному. Отчет должен быть оформлен в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32-2017.

11.2. Система контроля и оценивания

По завершению изучения дисциплины предусмотрен **экзамен** в 1 семестре и **зачёт с оценкой** во 2 семестре, при этом оценка итогов учебной деятельности студента основана на накопительно – балльной системе. Для сдачи экзамена и зачета по дисциплине разработаны ФОСы, включающие тестовые задания и комплексное задание по проверке сформированности подкомпетенций с методическими указаниями по их выполнению и критериями оценки.

По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету. Структура и график контрольных мероприятий доступен в ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>

При выставлении итоговой оценки используется шкала, приведенная в таблице:

Сумма баллов	Оценка
Менее 50	2
50 – 69	3

70 – 85	4
86 – 100	5

РАЗРАБОТЧИКИ:

Доцент института ПМТ, к.т.н



/О.В. Воловликова /

Доцент института ПМТ, к.т.н



/Е.Н. Редичев /

Доцент института ПМТ, к.т.н., доцент



/А.В. Железнякова/

Рабочая программа дисциплины «Актуальные проблемы современной науки и техники» по направлению подготовки 28.04.03 «Нanomатериалы», направленности (профилю) «Синхротронное излучение в технологии наноматериалов» разработана в институте ПМТ и утверждена на заседании Ученого совета Института 27 июня 2023 года, протокол № 27

Директор Института ПМТ



/С.А.Гаврилов/

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с Центром подготовки к аккредитации и независимой оценки качества

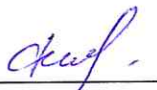
Начальник АНОК



/ И.М.Никulina /

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

Директор библиотеки



/ Т.П.Филиппова /