

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной и научной работе

Дата подписания: 03.10.2023 10:10:23

Уникальный идентификатор документа:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

## Рабочая программа дисциплины (модуля)

# Планирование научной деятельности

Закреплена за подразделением

Кафедра ППЭ и ФПП

Направление подготовки

11.04.04 ЭЛЕКТРОНИКА И НАНОЭЛЕКТРОНИКА

Профиль

Квалификация

Магистр

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

3 ЗЕТ

Часов по учебному плану

108

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет с оценкой 2

аудиторные занятия

34

самостоятельная работа

74

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Неделя	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
Итого ауд.	34	34	34	34
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	74	74	74	74
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

*кфмн, зав. каф., Диденко Сергей Иванович*

Рабочая программа

**Планирование научной деятельности**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - магистратура Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 11.04.04 ЭЛЕКТРОНИКА И НАНОЭЛЕКТРОНИКА (приказ от 05.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

11.04.04 ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ЭНЕРГИИ, 11.04.04-МЭН-23-2.plx , утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

11.04.04 ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ЭНЕРГИИ, , утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра ШЭ и ФШ**

Протокол от 21.06.2022 г., №11

Руководитель подразделения Диденко Сергей Иванович

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	Формирование компетенций в соответствии с учебным планом: научить формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и нанoeлектроники, а также представлению результатов научных исследований и их внедрению.
-----	--

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б1.В
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Актуальные проблемы современной электроники и нанoeлектроники	
2.1.2	Методы математического моделирования	
2.1.3	Методы характеристики полупроводниковых материалов и структур	
2.1.4	Перспективные технологии и материалы для поиска новых физических эффектов	
2.1.5	Современные методы диагностики и исследования наногетероструктур	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Оборудование для производства наногетероструктурных солнечных элементов	
2.2.2	Основы надежности элементной базы электроники в условиях ионизирующего излучения космического пространства	
2.2.3	Перспективная фотовольтаика	
2.2.4	Проектирование и технология электронной компонентной базы	
2.2.5	Радиационно-технологические процессы в электронике	
2.2.6	Физика СВЧ полупроводниковых приборов	
2.2.7	Электронные и оптические свойства широкозонных соединений A <sub>2</sub> B <sub>6</sub>	
2.2.8	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.9	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы	

**3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ**

<b>ПК-4: Способность анализировать и выбирать перспективные материалы, технологические процессы и оборудование производства изделий микроэлектроники</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-4-31	Перспективные материалы, технологические процессы и оборудование, применяемые на производстве изделий микроэлектроники
<b>ОПК-3: Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач</b>	
<b>Знать:</b>	
ОПК-3-31	Источники информации об объявленных конкурсах на проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ
<b>ПК-1: Способность разрабатывать технологические процессы и внедрение их в производство</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-1-32	Основы Законодательства РФ в области охраны интеллектуальной собственности
ПК-1-31	Классификация результатов научной деятельности
<b>ОПК-2: Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения сложных задач в профессиональной области</b>	
<b>Знать:</b>	
ОПК-2-31	Теория планирования эксперимента и обработки данных
ОПК-2-32	Правила оформления отчета о научно-исследовательской работе
<b>ПК-1: Способность разрабатывать технологические процессы и внедрение их в производство</b>	
<b>Уметь:</b>	
ПК-1-У1	Планировать и проводить технологические эксперименты

<b>ОПК-3: Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-3-У1 Использовать методы сбора данных и обобщения научно-технической информации
<b>ОПК-2: Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения сложных задач в профессиональной области</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-2-У1 Обрабатывать экспериментальные данные, представлять данные в текстовом, табличном и графическом представлениях
<b>ПК-4: Способность анализировать и выбирать перспективные материалы, технологические процессы и оборудование производства изделий микроэлектроники</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-4-У1 Выбирать оборудование, необходимое для проведения конкретного технологического процесса при производстве изделий микроэлектроники
<b>Владеть:</b>
ПК-4-В1 Методами анализа научно-технической информации при планировании технологических процессов при производстве изделий микроэлектроники
<b>ОПК-2: Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения сложных задач в профессиональной области</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-2-В1 Постановки цели и задач эксперимента, определения методов и объектов исследования
<b>ОПК-3: Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-3-В1 Опытном самостоятельной работы с литературными и электронными источниками информации для поиска информации об отдельных определениях, понятиях и терминах в области физических методов исследования, а также приобретения новых знаний

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	<b>Раздел 1. Основные методы планирования эксперимента</b>							
1.1	Постановка цели и задач эксперимента /Лек/	2	2	ОПК-2-31	Л1.3Л2.3			
1.2	Математические основы планирования эксперимента /Лек/	2	2	ОПК-2-31	Л1.4			
1.3	Разработка плана научной работы /Пр/	2	2	ПК-1-У1 ОПК-2-В1	Л3.5			Р1
1.4	Подготовка домашнего задания 1: Разработка плана своей магистерской диссертации /Ср/	2	8	ПК-1-У1 ОПК-2-В1	Л3.5 Э3			
	<b>Раздел 2. Финансирование научной деятельности. Формирование тематики</b>							
2.1	Источники финансирования научной деятельности. Формирование тематики конкурсов научных проектов /Лек/	2	4	ОПК-3-31 ПК-4-31	Л1.3 Э1 Э2			

2.2	Подготовка домашнего задания 2: Заявка к типовому конкурсному отбору на получения финансирования научного проекта (конкурсы: РФФИ, РФФИ, ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям») /Ср/	2	22	ОПК-3-У1 ПК-4-У1	Л1.3 Э3			
2.3	Особенности подготовки заявки к конкурсному отбору научных проектов различных источников финансирования /Пр/	2	3	ПК-4-В1	Л1.3Л3.5			Р2
	<b>Раздел 3. Этапы проведения научных исследований</b>							
3.1	Аналитический обзор литературы. Патентные исследования. Теоретические исследования /Лек/	2	2	ПК-1-31	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э5			
3.2	Экспериментальные исследования. Подготовка научно-технического отчета. Презентация и защита научно-технического отчета /Лек/	2	2	ОПК-2-31 ОПК-2-32	Л1.1 Л1.3		КМ1	
3.3	Выступление с презентацией научно-технического отчета по теме магистерской диссертации /Пр/	2	4	ОПК-2-У1	Л3.4			Р3
3.4	Подготовка домашнего задания 3: Подготовка научно-технического отчета и его презентации по тематике магистерской диссертации /Ср/	2	20	ПК-1-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 ОПК-2-У1	Л3.4 Э3			
	<b>Раздел 4. Апробация результатов научной деятельности (РНД)</b>							
4.1	Подготовка тезисов к научной конференции. Подготовка доклада на конференцию. Подготовка научной статьи /Лек/	2	2	ПК-1-31	Л1.1			Р4
4.2	Научный доклад на конференции /Пр/	2	4	ОПК-2-У1	Л3.3 Э4			
4.3	Подготовка домашнего задания 4: Подготовка тезисов и презентации доклада на студенческую конференцию Дни науки МИСиС /Ср/	2	16	ОПК-3-В1 ОПК-2-У1	Л3.3			
	<b>Раздел 5. Оформление прав на интеллектуальную собственность и коммерциализация РНД</b>							

5.1	Оформление прав на интеллектуальную собственность. Коммерциализация РНД /Лек/	2	3	ПК-1-32	Л1.2			
5.2	Подготовка полного комплекта документов на оформление прав на интеллектуальную собственность /Пр/	2	4	ОПК-3-В1 ОПК-2-У1	Л3.2 Э5			Р5
5.3	Подготовка домашнего задания 5: Оформление заявки на охрану прав на интеллектуальную собственность, полученную в рамках выполнения своей магистерской диссертации /Ср/	2	8	ПК-1-32 ОПК-3-В1 ОПК-2-У1	Л3.1 Э3			

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

#### 5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Тест на знание структуры и правил оформления отчета о научно-исследовательской работе	ОПК-2-32	Какой стандарт по оформлению отчета о научно-исследовательской работе действует в данный момент? Какой стандарт регулирует «Единую систему конструкторской документации. Нормоконтроль»? Какие разделы должен содержать реферат к отчету о НИР? Какой стандарт регулирует единицы физических величин? Какой стандарт устанавливает требования по сведениям о литературных источниках? Какой размер полей слева должно быть установлено в отчете о НИОКР? Где должен быть установлен номер страницы отчета? Где необходимо приводить название таблицы? Каким цветом допускается подписывать отчет? Как необходимо обозначать приложения к отчету?

#### 5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
Р1	Домашнее задание №1 Разработка плана своей магистерской диссертации	ОПК-2-В1;ПК-1-У1;ОПК-2-31	Необходимо разработать и соответствующим образом оформить план своей научной работы (магистерской диссертации).
Р2	Домашнее задание 2 Заявка к типовому конкурсному отбору на получения финансирования научного проекта	ОПК-3-У1;ОПК-3-31;ПК-4-31;ПК-4-У1;ПК-4-В1	В соответствии с выданной типовой конкурсной документацией (конкурсы: РФФИ, РФФ, ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям») необходимо подготовить заявку на конкурс.

P3	Домашнее задание №3 Подготовка научно-технического отчета и его презентации по тематике магистерской диссертации	ОПК-3-У1;ОПК-3-В1;ОПК-2-У1;ПК-1-31	Необходимо в соответствие с планом своей магистерской диссертации подготовить научно-технический отчет (оформленный в соответствие с ГОСТ-7.32-2017) и его презентацию.
P4	Домашнее задание №4 Подготовка тезисов и презентации доклада на студенческую конференцию Дни науки МИСиС	ОПК-3-В1;ОПК-2-У1	В соответствие со своей научной (магистерской) работой нужно подготовить тезисы доклада и презентацию для участие в студенческой научной конференции Дни науки МИСиС.
P5	Домашнее задание №5 Оформление заявки на охрану прав на интеллектуальную собственность, полученную в рамках выполнения своей магистерской диссертации	ОПК-3-В1;ОПК-2-У1;ПК-1-32	Необходимо определить наиболее соответствующий своей магистерской диссертации охраноспособный РИД, (патент, НОУ-ХАУ, Свидетельство о регистрации программы ЭВМ) и подготовить заявку на охрану прав на интеллектуальную собственность.

### 5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Экзамен по дисциплине не предусмотрен

### 5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Оценка по дифференцированному зачету выставляется как среднее арифметическое по всем видам работ (ДЗ, тест)

При защите домашних работ используется следующая шкала оценок:

а) «отлично» – студент показывает глубокие, исчерпывающие знания в объеме пройденной программы, уверенно действует по применению полученных знаний на практике, грамотно и логически стройно излагает материал при ответе, умеет формулировать выводы из изложенного теоретического материала, знает дополнительно рекомендованную литературу;

б) «хорошо» – студент показывает твердые и достаточно полные знания в объеме пройденной программы, допускает незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильно действует по применению знаний на практике, четко излагает материал;

в) «удовлетворительно» – студент показывает знания в объеме пройденной программы, ответы излагает хотя и с ошибками, но уверенно исправляемыми после дополнительных и наводящих вопросов, правильно действует по применению знаний на практике;

г) «неудовлетворительно» – студент допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы.

Шкала оценок за тест:

9-10 (из 10) - оценка «отлично»

7-8 (из 10) - оценка «хорошо»

5-6 (из 10) - оценка «удовлетворительно»

0-4 (из 10) - оценка «неудовлетворительно»

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Свиридов Л. Т., Чередникова О. Н., Максименков А. И.	Основы научных исследований: учебное пособие	Электронная библиотека	Воронеж: Воронежская государственная лесотехническая академия, 2009

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.2	Гошин Г. Г.	Интеллектуальная собственность и основы научного творчества: учебное пособие	Электронная библиотека	Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012
Л1.3	Сафин Р. Г., Тимербаев Н. Ф., Иванов А. И.	Основы научных исследований. Организация и планирование эксперимента: учебное пособие	Электронная библиотека	Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2013
Л1.4	Медведев П. В., Федотов В. А.	Математическое планирование эксперимента: учебное пособие	Электронная библиотека	Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2017

### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Новиков А. М., Новиков Д. А.	Методология научного исследования: учебно-методическое пособие	Электронная библиотека	Москва: Либроком, 2010
Л2.2	Толок Ю. И., Толок Т. В.	Патентные исследования при выполнении выпускной квалификационной (дипломной) работы: учебное издание: учебное пособие	Электронная библиотека	Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2012
Л2.3	Адлер Ю. П.	Введение в планирование эксперимента	Библиотека МИСиС	М.: Металлургия, 1969

### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Рузакова О. А.	Интеллектуальная собственность и ноу-хау: учебно-практическое пособие: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Евразийский открытый институт, 2011
Л3.2	Щукин С. Г., Кочергин В. И., Головатюк В. А., Вальков В. А.	Основы научных исследований и патентование: учебно-методическое пособие	Электронная библиотека	Новосибирск: Новосибирский государственный аграрный университет, 2013
Л3.3		Организация научно-исследовательской работы магистрантов: практикум	Электронная библиотека	Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2016
Л3.4	Быкова М. Б., Гореева Ж. А., Козлова Н. С., Подгорный Д. А.	Выполнение и оформление выпускных квалификационных работ, научно-исследовательских работ и отчетов по практикам: метод. указания	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2015
Л3.5	Степанов П. Е.	Планирование эксперимента (N 3237): учебно-метод. пособие по анализу и обработке эксперимент. данных	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2017

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Российский научный фонд. Открытая документация о проводимых конкурсных отборах научных проектов	<a href="https://rscf.ru/contests/">https://rscf.ru/contests/</a>
Э2	Российский Фонд Фундаментальных Исследований. Открытая документация о проводимых конкурсных отборах научных проектов	<a href="https://www.rfbr.ru/rffi/ru/contest">https://www.rfbr.ru/rffi/ru/contest</a>
Э3	Курс "Планирование научной деятельности" на платформе LMS Canvas	<a href="https://lms.misis.ru/courses/6294">https://lms.misis.ru/courses/6294</a>
Э4	Дни науки студентов МИСиС. Программа конференции и сборник тезисов	<a href="https://research.misis.ru/sciencedays">https://research.misis.ru/sciencedays</a>

Э5	Роспатент (ФИПС), базы данных для патентного поиска	<a href="https://rospatent.gov.ru/ru/faq/gde-samostoyatelno-provesti-patentnyy-poisk-v-internete">https://rospatent.gov.ru/ru/faq/gde-samostoyatelno-provesti-patentnyy-poisk-v-internete</a>
<b>6.3 Перечень программного обеспечения</b>		
П.1	Microsoft Office	
П.2	MS Teams	
П.3	LMS Canvas	
П.4	Microsoft Excel	
П.5	Microsoft PowerPoint	
П.6	CorelDRAW Graphics Suite X4	
<b>6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных</b>		
И.1	Научные журналы и статьи	
И.2	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>	
И.3	<a href="https://link.springer.com/">https://link.springer.com/</a>	
И.4	Web of Science <a href="https://apps.webofknowledge.com">https://apps.webofknowledge.com</a>	
И.5	Scopus <a href="https://www.scopus.com/">https://www.scopus.com/</a>	
И.6	Elsevier <a href="https://www.sciencedirect.com/">https://www.sciencedirect.com/</a>	
И.7	Курс "Планирование научной деятельности" на платформе LMS Canvas	
И.8	<a href="https://lms.misis.ru">https://lms.misis.ru</a>	
И.9	Электронная библиотека МИСиС	
И.10	<a href="http://elibrary.misis.ru/">http://elibrary.misis.ru/</a>	
И.11	Электронная библиотека издательство "Лань"	
И.12	<a href="https://e.lanbook.co">https://e.lanbook.co</a>	

### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Любой корпус Мультимедийная	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus
Любой корпус Мультимедийная	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus
Читальный зал электронных ресурсов		комплект учебной мебели на 55 мест для обучающихся, 50 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.

### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Образовательная деятельность по дисциплине реализуется с помощью электронной информационно-образовательной среды НИТУ «МИСиС» Canvas, представленной на сайте <https://lms.misis.ru/>. В учебном процессе используются программные базы вуза и автоматизированные средства взаимодействия преподавателя и обучающегося. Электронный контент в Canvas содержит все календарные события курса, навигационные ссылки, тесты, задания, методические рекомендации и электронные материалы.

В приложении приведены примеры выполнения домашних заданий.

Форма отчетности - зачет с дифференцированной оценкой.

Домашние задания оформляются в соответствии с указанными в Приложении примерами