



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ
(МИИГАиК)

Факультет оптического приборостроения
Кафедра оптико-электронных приборов



**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 5387FD2AF5B17FED816FDE9A1D4973B1
Владелец: Степанченко Алексей Леонидович
Действителен: с 21.07.2025 по 14.10.2026

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор
А. Л. Степанченко
16 февраля 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«Б1.О.05 МЕТОДОЛОГИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ»**

Уровень высшего образования: магистратура

Направление подготовки: 12.04.02 Оптотехника

Направленность(профиль) подготовки: Оптико-электронные приборы и системы

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2024

Срок получения образования: 2 года

Объем:
в зачетных единицах: 3 з.е.
в академических часах: 108 ак.ч.

Москва, 2024

Разработчики:

Заведующий кафедрой Оптико-электронных приборов, д.н.,
профессор Соломатин В. А.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 12.04.02 Опотехника, утвержденного приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 941

Согласование и утверждение

№	Подразделение	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	факультет Оптического приборостроен ия	Председатель ученого совета факультета	Торшина И. П.	Рассмотрено	15.02.2024, № 2/23-24

Содержание

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)
2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы
3. Место дисциплины в структуре ОП
4. Объем дисциплины и виды учебной работы
5. Содержание дисциплины
 - 5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий
 - 5.2. Содержание разделов, тем дисциплины и формы текущего контроля
6. Оценочные материалы текущего контроля
7. Оценочные материалы промежуточной аттестации
8. Порядок проведения промежуточной аттестации
9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины
 - 9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы
 - 9.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся
 - 9.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине
 - 9.4. Оборудование и технические средства обучения
10. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - освоение начал профессиональная подготовка высококвалифицированных специалистов к научно-исследовательской, научно-педагогической и научно-практической деятельности в различных областях науки и техники

Задачи изучения дисциплины:

- формирование у студентов умений представлять современную научную картину мира, выявлять естественно-научную сущность проблемы;
- формирование у студентов умений формулировать задачи, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора;
- формирование умений организовывать проведение научного исследования и разработку;
- формирование у студентов навыков представлять и аргументированно защищать полученные результаты.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ОПК-1 Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом специфики исследований для разработки оптической техники, оптических материалов и технологий оптического производства

ОПК-1.1 Представляет современную научную картину мира, выявляет естественнонаучную сущность проблемы

Знать:

ОПК-1.1/Зн1 Физическая и прикладная оптика

Уметь:

ОПК-1.1/Ум1 Проводить эксперименты и обработку данны

Владеть:

ОПК-1.1/Нв1 Инструментарием для решения математических и физических задач; методами анализа физических явлений в технических устройствах и системах; средствами компьютерной техники и информационных технологий; методиками выполнения расчетов применительно к использованию в оптико-электронных приборах и системах

ОПК-1.2 Формулирует задачи, определяет пути их решения и оценивает эффективность выбора

Знать:

ОПК-1.2/Зн1 Теоретические, практические и метрологические основы оптических измерений

Уметь:

ОПК-1.2/Ум1 Формулировать требования к оборудованию и комплектующим, необходимые для проведения исследований

Владеть:

ОПК-1.2/Нв1 Инструментарием для решения математических и физических задач; методами анализа физических явлений в технических устройствах и системах; средствами компьютерной техники и информационных технологий; методиками выполнения расчетов применительно к использованию в оптико-электронных приборах и системах

ОПК-2 Способен организовать проведение научного исследования и разработку, представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с научными исследованиями в области оптической техники, оптико-электронных приборов и систем

ОПК-2.1 Организует проведение научного исследования и разработку

Знать:

ОПК-2.1/Зн1 Принципы организации и проведения исследований. Методы обработки экспериментальных данных.

Уметь:

ОПК-2.1/Ум1 Формулировать задачу и определять параметры для проведения моделирования функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений

Владеть:

ОПК-2.1/Нв1 Определение выходных параметров и функций разрабатываемого оптико-электронного прибора, которые должны быть определены в результате моделирования его функционирования на основе физических процессов и явлений

ОПК-2.2 Представляет и аргументированно защищает полученные результаты

Знать:

ОПК-2.2/Зн1 Оптические технологии передачи, записи и обработки информации. Методы расчета параметров источников и приемников оптического излучения

Уметь:

ОПК-2.2/Ум1 Проводить эксперименты и обработку данных. Обосновывать предлагаемые решения. Обрабатывать, анализировать, представлять и оформлять результаты исследований

Владеть:

ОПК-2.2/Нв1 Представление информации в систематизированном виде и оформление научно-технических отчетов

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.О.05 «Методология научных исследований» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 1.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
1 семестр	108	3	18	18	72	Зачет
Всего	108	3	18	18	72	

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий (часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты с обучением, соответствующие результатам освоения программы
Раздел 1. Введение.	15	4	2	9	ОПК-1.1
Тема 1.1. Введение	15	4	2	9	ОПК-1.2
Раздел 2. Методологические основы научного исследования.	13	2	2	9	ОПК-1.1 ОПК-1.2
Тема 2.1. Методологические основы научного исследования	13	2	2	9	
Раздел 3. Формулирование задач научных исследований	13	2	2	9	ОПК-1.1 ОПК-1.2
Тема 3.1. Формулирование задач исследований	13	2	2	9	
Раздел 4. Модели творческой деятельности.	13	2	2	9	ОПК-1.1 ОПК-1.2
Тема 4.1. Модели творческой деятельности.	13	2	2	9	
Раздел 5. Методы решения научных задач.	13	2	2	9	ОПК-2.1 ОПК-2.2
Тема 5.1. Методы решения научных задач	13	2	2	9	
Раздел 6. Планирование эксперимента.	13	2	2	9	ОПК-2.1 ОПК-2.2
Тема 6.1. Планирование эксперимента.	13	2	2	9	
Раздел 7. Обработка результатов эксперимента.	13	2	2	9	ОПК-2.1 ОПК-2.2
Тема 7.1. Обработка результатов эксперимента.	13	2	2	9	
Раздел 8. Представление и защита результатов исследования.	15	2	4	9	ОПК-2.1 ОПК-2.2
Тема 8.1. Представление и защита результатов исследования.	15	2	4	9	
Итого	108	18	18	72	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

Раздел 1. Введение.

Тема 1.1. Введение

Цели и задачи курса.

Раздел 2. Методологические основы научного исследования.

Тема 2.1. Методологические основы научного исследования

Законы развития техники. Методы научного познания.

Раздел 3. Формулирование задач научных исследований

Тема 3.1. Формулирование задач исследований

Характеристики исследуемой системы. Общая схема хода научного исследования. Применение логических законов и правил.

Раздел 4. Модели творческой деятельности.

Тема 4.1. Модели творческой деятельности.

Факторы, тормозящие процесс познания. Меры, стимулирующие творческое мышление.

Раздел 5. Методы решения научных задач.

Тема 5.1. Методы решения научных задач

Уровни и стадии решения творческих задач. Методы фокальных объектов, морфологического анализа, мозгового штурма. Модели творческой деятельности.

Раздел 6. Планирование эксперимента.

Тема 6.1. Планирование эксперимента.

Общие принципы планирования эксперимента. Виды экспериментов. Порядок снятия результатов.

Раздел 7. Обработка результатов эксперимента.

Тема 7.1. Обработка результатов эксперимента.

Установление адекватности экспериментальных и теоретических решений.

Раздел 8. Представление и защита результатов исследования.

Тема 8.1. Представление и защита результатов исследования.

Подготовка материалов к представлению. Композиция диссертационной работы. Рубрикация текста. Методика проведения защиты.

6. Порядок проведения промежуточной аттестации

Порядок проведения промежуточной аттестации регламентируется локальными нормативными актами Университета:

- Положением о формах, периодичности, порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по основным образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.6 «Организация и проведение промежуточной аттестации».
- Положением о порядке осуществления образовательного процесса, проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.8 «Проведение промежуточной аттестации с применением ЭО и ДОТ».

Промежуточная аттестация: Зачет, 1 семестр.

При организации и проведении промежуточной аттестации, исходя из перечня планируемых результатов обучения по дисциплине Методология научных исследований, по каждой компетенции или связанным несколькими компетенциям, в формировании которых участвует учебная дисциплина, кафедрой формируются фонд оценочных средств к зачету:

- примерный перечень вопросов к зачету для оценивания результатов обучения в виде ЗНАНИЙ. При этом, за каждым вопросом в скобках указываются компетенции, уровень сформированности которых будет оцениваться;
- примерный перечень простых практических контрольных заданий к зачету для оценивания результатов обучения в виде УМЕНИЙ.
- примерный перечень комплексных практических контрольных заданий к зачету для оценивания результатов обучения в виде ВЛАДЕНИЙ. при этом, за каждым заданием в скобках указываются(ются) компетенции(я), уровень сформированности которых(ой) будет оцениваться;

При проведении зачета: если достигнут один из показателей:

«ПОВЫШЕННЫЙ», «БАЗОВЫЙ» или «Пороговый» - выставляется оценка «ЗАЧТЕНО», если среднее арифметическое значение оценок находится в интервале от 2.5-5.0. В противном случае: если достигнут показатель «НЕДОСТАТОЧНЫЙ» - выставляется оценка «НЕЗАЧТЕНО», если среднее арифметическое значение оценок по элементам контроля менее 2.5

7. Оценочные материалы текущего контроля

8. Оценочные материалы промежуточной аттестации

1 семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-2.1 ОПК-1.2 ОПК-2.2

Вопросы/Задания:

1. Законы развития техники.
2. Методы научного познания.
3. Научная терминология в области исследований оптотехники.
4. Характеристики исследуемой системы.
5. Этапы выбора темы.
6. Общая схема хода научного исследования.
7. Применение логических законов и правил.
8. Факторы, тормозящие процесс познания.
9. Меры, стимулирующие творческое мышление.
10. Типы, виды и уровни творческой активности.
11. Уровни и стадии решения творческих задач.
12. Методы фокальных объектов.
13. Метод морфологического анализа.
14. Метод мозгового штурма.
15. Модели творческой деятельности.
16. Общие принципы планирования эксперимента.
17. Виды экспериментов.
18. Программа эксперимента.
19. Выбор и размещение измерительных средств.
20. Порядок снятия результатов.
21. Оценка точности результатов эксперимента.
22. Установление адекватности экспериментальных и теоретических решений
23. Метод рандомизации.

24. Распределение Стьюдента.
25. Критерий Фишера.
26. Композиция диссертационной работы.
27. Методика проведения защиты

9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Методология научных исследований: учебное пособие для обучающихся магистратуры по всем угсн, реализуемым ниу мгсу, обучающихся специалитета по направлению подготовки 08.05.01 строительство уникальных зданий и сооружений (№ 02 от 20.03.2019 г.): учебное пособие для обучающихся магистратуры по всем угсн, реализуемым ниу мгсу, обучающихся специалитета по направлению подготовки 08.05.01 строительство уникальных зданий и сооружений (№ 02 от 20.03.2019 г.) / Е. В. Королев, А. С. Иноземцев, А. Н. Гришина, С. С. Иноземцев, В. А. Смирнов. - Методология научных исследований - Москва: МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2019. - 104 с. - 978-5-7264-2089-9. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/101801.html> (дата обращения: 16.03.2025). - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Леонова О. В. Основы научных исследований: учебное пособие: учебное пособие / О. В. Леонова. - Основы научных исследований - Москва: Московская государственная академия водного транспорта, 2015. - 70 с. - 2227-8397. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/46493.html> (дата обращения: 16.03.2025). - Режим доступа: по подписке

9.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. <https://www.photonics.su/> - Фотоника
2. <https://www.computeroptics.ru/> - Компьютерная оптика
3. <https://russianspacesystems.ru/> - Российские космические системы
4. <https://pribor.ifmo.ru/> - Приборостроение
5. <https://opticjourn.ru/ru> - Оптический журнал
6. https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B0%D0%B3%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%86%D0%B0 - Wikipedia
7. http://modtran.spectral.com/modtran_home - Modtran

9.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

Не используется.

Перечень информационно-справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

9.4. Оборудование и технические средства обучения

Специализированная лаборатория

Вертикальный линейный транслятор L490/M - 1 шт.

Интерактивная доска - 1 шт.

Интерактивная панель - 1 шт.

Интерферометр Майкельсона - 1 шт.

Комплект для проведения экспериментов Фурье-оптики (Thorlabs) - 1 шт.

МФУ - 1 шт.

Оптическая скамья - 1 шт.

Автоматизированное рабочее место (АРМ) - 3 шт.

Комплект измерительной системы Leica 3D DISTO - 1 шт.

Мобильная ЭВМ форма фактор-ноутбук HP 250G8 Core i5-1035G1 1.0GHz. 15.6 FHD (1920*1080)AG.8Gb DDR4(1).256GB SSD.41Wh.1.8 kg 1y - 1 шт.

10. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

С целью успешного освоения данного предмета студенту необходимо выполнять домашние работы по указанным преподавателям темам и представленным на занятиях материалам. Для более успешного выполнения работы студенту предлагается использование учебно-методических материалов, соответствующих указанной теме.

Самостоятельная работа студентов описывается и регулируется:

- Методическими рекомендациями по дисциплине;
- Методическими рекомендациями по организации самостоятельной работы студентов МИИГАиК;

При изучении курса следует постоянно связывать изучаемый материал со сведениями из курсов оптики, физики, основ конструирования и проектирования опико-электронной аппаратуры. Так формируются устойчивые знания.

Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами

При необходимости обучения студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья аудиторные занятия могут быть заменены или дополнены изучением полнотекстовых лекций, презентаций, видео- и аудиоматериалов в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета. Индивидуальные задания подбираются в адаптированных к ограничениям здоровья формах (письменно или устно, в форме презентаций). Выбор методов обучения зависит от их доступности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Рабочая программа дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.