



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 прикладной оптики



**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

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

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор
А. Л. Степанченко
24 марта 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«Б1.В.ДВ.02.01 ОПТИЧЕСКИЕ КОРРЕЛЯЦИОННЫЕ ПЕЛЕНГАТОРЫ»**

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): 2025

Срок получения образования: 2 года

Объем:
в зачетных единицах: 4 з.е.
в академических часах: 144 ак.ч.

Москва, 2025

Разработчики:

Заведующий кафедрой Прикладной оптики, к.т.н., доцент
Филонов А. С.

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 приборостроения	Председатель ученого совета факультета	Торшина И. П.	Рассмотрено	15.01.2025, № 2/24-25

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 обучающимися компетенций в области оптического приборостроения, связанной с изучением принципа действия и основ проектирования оптических систем корреляционных пеленгаторов

Задачи изучения дисциплины:

- приобретение студентами теоретических знаний и практических навыков по расчету и проектированию оптических систем, применяемых в корреляционных пеленгаторах.

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

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ПК-4 Способность к разработке структурных и функциональных схем оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов с определением их физических принципов действия, структур и установлением технических требований на отдельные блоки и элементы

ПК-4.5 Разрабатывает и исследует новые способы и принципы функционирования оптических и оптико-электронных приборов и систем получения, хранения и обработки информации

Знать:

ПК-4.5/Зн8 Физические основы и принципы построения оптико-электронных приборов и систем различного назначения Методы расчета параметров источников и приемников оптического излучения

Уметь:

ПК-4.5/Ум8 Обосновывать предлагаемые решения

Владеть:

ПК-4.5/Нв9 Навыками расчета оптических систем, применяемых в корреляционных пеленгаторах.

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.В.ДВ.02.01 «Оптические корреляционные пеленгаторы» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 2.

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)

2 семестр	144	4	28	14	69	Курсовая работа Экзамен (33)
Всего	144	4	28	14	69	33

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. Оптические вычислительные устройства	39	10	6	23	ПК-4.5
Тема 1.1. Оптические схемы корреляционного анализа	39	10	6	23	
Раздел 2. Оптический пеленгатор с полярной корреляцией	37	10	4	23	ПК-4.5
Тема 2.2. Анализ существующих решений оптических схем пеленгатора	37	10	4	23	
Раздел 3. Подбор составных элементов для пеленгатора с полярной корреляцией	35	8	4	23	ПК-4.5
Тема 3.3. Элементная база пеленгатора с полярной корреляцией	35	8	4	23	
Итого	111	28	14	69	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

Раздел 1. Оптические вычислительные устройства

Тема 1.1. Оптические схемы корреляционного анализа

Лекция № 1.

Введение. Достоинства и недостатки оптических вычислительных устройств.

Лекция № 2.

Оптические схемы некогерентных и когерентных корреляторов

Раздел 2. Оптический пеленгатор с полярной корреляцией

Тема 2.2. Анализ существующих решений оптических схем пеленгатора

Лекция № 3.

Описание конструкции и принципа действия пеленгатора

Лекция № 4.

Энергетический расчет пеленгатора с полярной корреляцией

Лекция № 5.

Оптические схемы корреляционного пеленгатора

Практическое занятие № 1.

Объективы корреляционного пеленгатора. Аберрационный анализ. Выдача задания на курсовую работу.

Практическое занятие № 2.

Аберрационный расчет объектива с вынесенным входным зрачком.

Раздел 3. Подбор составных элементов для пеленгатора с полярной корреляцией

Тема 3.3. Элементная база пеленгатора с полярной корреляцией

Лекция № 6.

Принцип работы жидкокристалического экрана

Лекция № 8.

Выбор фотоприемника

Практическое занятие № 3.

Приемники оптического излучения

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Письменный опрос

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: Курсовая работа, 2 семестр.

Промежуточная аттестация: Экзамен, 2 семестр.

7. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 3. Подбор составных элементов для пеленгатора с полярной корреляцией
Контролируемые ИДК: ПК-4.5

Тема 3.3. Элементная база пеленгатора с полярной корреляцией

Форма контроля/оценочное средство: Письменный опрос

Вопросы/Задания:

1. Обоснование требований к приемнику излучения

8. Оценочные материалы промежуточной аттестации

2 семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: ПК-4.5

Вопросы/Задания:

1. Способность к разработке структурных и функциональных схем оптических и оптико- электронных приборов, систем и комплексов с определением их физических принципов действия, структур и установлением технических требований на отдельные блоки и элементы

1. Оптические вычислительные устройства. Типовая схема оптической вычислительной машины.

2. Когерентные и некогерентные оптические вычислительные устройства. Связь комплексной амплитуды с интенсивностью.

3. Основные математические операции. Применение оптических аналоговых вычислительных систем для выполнения операций спектрального и корреляционного анализа.

4. Электронные и оптические вычислительные устройства. Преимущества и недостатки оптических вычислителей.

5. Распознавание образов с помощью оптических вычислительных систем. Функция взаимной корреляции.

6. Математическая операция взаимной корреляции двух функций. Схема некогерентного оптического коррелятора.

7. Модифицированная схема некогерентного оптического коррелятора.

8. Оптическая схема коррелятора с когерентным освещением.

9. Оптическая схема корреляционного пеленгатора. Принцип действия.

10. Корреляционный пеленгатор с вынесенным вперед входным зрачком. Оптическая схема.

11. Оптическая система пеленгатора для гироскопа со сменой эталона.

12. Оптическая схема пеленгатора для работы во флюгере.

13. Техническая документация на изготовление оптических систем.

14. Погрешности изготовления оптических систем как случайные величины. Законы распределения.

15. Таблицы влияния изменения конструктивных параметров на аберрации.

16. Суммирование аберраций. Определение допустимых значений аберраций, вызванных погрешностями изготовления. Доверительные интервалы.

17. Расчет допусков на конструктивные параметры.

18. Децентрировка поверхности как погрешность изготовления оптического прибора.

19. Аберрации второго порядка, графическое представление.

20. Векторное суммирование аберраций второго порядка.

21. Закон распределения и доверительный интервал значений суммарных аберраций, вызванных децентрировкой.

22. Расчет допусков на децентрировку

2 семестр, Курсовая работа

Контролируемые ИДК: ПК-4.5

Вопросы/Задания:

1. Определение конструктивных параметров оптической системы.

9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Латыев С.М. Конструирование точных (оптических) приборов: Учебное пособие. / С.М. Латыев. - Издательство Политехника, 2007. - 579 - 5-7325-0563-6. - Текст: непосредственный.
2. Запрягаева Л.А. Расчет и проектирование оптических систем: Учебник для вузов в 2-х частях. Часть 2. / Л.А. Запрягаева, И.С. Свешникова. - 2-е издание исправленное и дополненное. - МИИГАиК, 2009. - 258 - 978-5-91188-018-7. - Текст: непосредственный.

Дополнительная литература

1. Русинов М.М. Вычислительная оптика: Справочник / М.М. Русинов, А.П. Грамматин, П.Д. Иванов и др.; М. М. Русинов, А. П. Грамматин, П.Д. Иванов и др. ;. - Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1984. - 423 с.: ил. - Текст: непосредственный.

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

Профессиональные базы данных

Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. http://modtran.spectral.com/modtran_home - MODTRAN® Web App
2. https://www.spectralcalc.com/blackbody_calculator/blackbody.php - Blackbody Calculator.
3. <https://www.spectraplot.com/blackbody> - Blackbody Emission Simulator.
4. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека КиберЛенинка, построенная на парадигме открытой науки (Open Science).
5. <https://www.iprbookshop.ru/> - Электронно-библиотечная система "IPRbooks"
6. <https://sdo.miigaik.ru/> - Система дистанционного обучения Московского государственного университета геодезии и картографии
7. <https://www.iprbookshop.ru/> - Электронно-библиотечная система "IPRbooks"
8. <https://lib.miigaik.ru/> - ИРБИС64 электронная библиотека
9. <http://www.complexdoc.ru/> - Электронный фонд правовых и нормативнотехнических документов

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

Компьютерный класс

Автоматизированное рабочее место (АРМ) - 12 шт.

Интерактивная панель - 1 шт.

Маркерная доска - 1 шт.

Меловая доска - 1 шт.

Для практических занятий

Автоматизированное рабочее место (АРМ) - 8 шт.

Меловая доска - 1 шт.

МФУ - 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.

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.