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
17 февраля 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) «Б1.В.ДВ.05.02 ЛАЗЕРНЫЕ ПЕЛЕНГАТОРЫ И ДАТЧИКИ ДАЛЬНОСТИ»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 12.03.05 Лазерная техника и лазерные технологии

Направленность(профиль) подготовки: Лазерная техника и лазерные технологии

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2023

Срок получения образования: 4 года

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

Москва, 2023

Разработчики:

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

Преподаватель кафедры Прикладной оптики Мотичева А. Д.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 12.03.05 Лазерная техника и лазерные технологии, утвержденного приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 951

Согласование и утверждение

№	Подразделение	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	факультет Оптического приборостроения	Председатель ученого совета факультета	Торшина И. П.	Рассмотрено	01.12.2022, № 1

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 разработки и модернизации датчиков дальности и пеленгаторов

Задачи изучения дисциплины:

- является освоение студентами теоретических знаний, связанных с видами датчиков дальности и пеленгаторов, применяемыми в качестве оптико-электронных приборов, а также получения практических навыков разработ-ки, модернизации и подбора элементной базы указанных приборов..

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

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ПК-4 ПК-4. Способен к анализу технического задания на проектирование типовых систем, приборов, узлов и деталей лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и систем

ПК-4.1 ПК-4.1. Разрабатывает функциональные и структурные схемы лазерной техники, определяет физические принципы действия устройств в соответствии с техническими требованиями с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования

Знать:

ПК-4.1/Зн18 Основные признаки классификации ОЭП Физические основы и принципы построения оптико-электронных приборов и систем различного назначения Методы анализа, синтеза и оптимизации оптических систем различного назначения Методы модернизации датчиков

Уметь:

ПК-4.1/Ум16 Формулировать задачи и определять параметры для проведения конструирования оптико-электронных приборов Определение требований к конструкции датчика исходя из условий эксплуатации. Первоначально сопоставлять целесообразность совместного использования компонентов элементной базы

Владеть:

ПК-4.1/Нв15 Методикой разработки и модернизации лазерных датчиков дальности.

ПК-4.2 ПК-4.2. Рассчитывает, визуализирует и моделирует действие оптических элементов и систем лазерной техники с использованием специализированного программного обеспечения и анализирует результаты расчета

Знать:

ПК-4.2/Зн21 Основные типы, характеристики оптических и оптико-электронных систем, элементная база оптотехники Принципы построения конструкций оптических схем датчиков

Уметь:

ПК-4.2/Ум18 Выбирать элементную базу датчика дальности Выявлять зависимости между параметрами анализируемой системы и особенностями работы прибора. Выбирать методы модернизации датчика дальности.

Владеть:

ПК-4.2/Нв15 Методикой разработки и модернизации лазерных датчиков дальности.

ПК-4.3 ПК-4.3. Осуществляет поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, работает с базами данных

Знать:

ПК-4.3/Зн14 Основные типы, характеристики оптических и оптико-электронных систем, элементная база оптотехники Принципы построения конструкций оптических схем датчиков

Уметь:

ПК-4.3/Ум15 Выбирать элементную базу датчика дальности Выявлять зависимости между параметрами анализируемой системы и особенностями работы прибора. Выбирать методы модернизации датчика дальности.

Владеть:

ПК-4.3/Нв14 Методикой разработки и модернизации лазерных датчиков дальности.

ПК-5 ПК-5. Способен к участию в разработке технических требований и заданий на проектирование типовых систем, приборов, узлов и деталей лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и систем

ПК-5.1 ПК-5.1. Анализирует и определяет требования к параметрам, предъявляемые к разрабатываемой лазерной технике с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов

Знать:

ПК-5.1/Зн8 Компьютерные технологии проектирования и конструирования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов Основы теории проектирования оптико-электронных приборов

Уметь:

ПК-5.1/Ум6 Использовать профессиональные пакеты прикладных программ для проектирования и конструирования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов и системы электронного документооборота Производить компьютерное моделирование с использованием методов системного подхода для прогнозирования поведения, оптимизации и изучения функционирования разрабатываемых оптических и оптико-электронных приборов, комплексов и их составных частей с учетом используемых технологий производства и сборки

Владеть:

ПК-5.1/Нв6 Навыками расчета типовых оптических систем оптико-электронных приборов с использованием программ компьютерного проектирования

ПК-5.2 ПК-5.2. Определяет, корректирует и обосновывает техническое задание в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов лазерных оптико-электронных приборов и систем

Знать:

ПК-5.2/Зн5 Компьютерные технологии проектирования и конструирования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов Основы теории проектирования оптико-электронных приборов

Уметь:

ПК-5.2/Ум5 Использовать профессиональные пакеты прикладных программ для проектирования и конструирования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов и системы электронного документооборота Производить компьютерное моделирование с использованием методов системного подхода для прогнозирования поведения, оптимизации и изучения функционирования разрабатываемых оптических и оптико-электронных приборов, комплексов и их составных частей с учетом используемых технологий производства и сборки

Владеть:

ПК-5.2/Нв4 Навыками расчета типовых оптических систем оптико-электронных приборов с использованием программ компьютерного проектирования

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.В.ДВ.05.02 «Лазерные пеленгаторы и датчики дальности» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 8.

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)	Лабораторные занятия (часы)	Лекционные занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
8 семестр	144	4	26	26	56	Экзамен (36)
Всего	144	4	26	26	56	36

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Лабораторные занятия	Лекционные занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с результатами освоения программы
Раздел 1. Основы проектирования лазерных пеленгаторов и датчиков дальности	**30**	**8**	**8**	**14**	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3

Тема 1.1. Введение	30	8	8	14	
Раздел 2. Выбор метода модернизации и подбор элементной базы	**58**	**16**	**14**	**28**	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2
Тема 2.2. Алгоритмы модернизации	28	8	6	14	
Тема 2.3. Источники и приемники	30	8	8	14	
Раздел 3. Влияние требований технического задания на кон-струкцию и характеристики прибора	**20**	**2**	**4**	**14**	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2
Тема 3.4. Энергетические расчеты	20	2	4	14	
Итого	**108**	**26**	**26**	**56**	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

Раздел 1. Основы проектирования лазерных пеленгаторов и датчиков дальности

Тема 1.1. Введение

Лекция № 1. Признаки классификация ОЭП. Классификация датчиков дальности и пеленгаторов
Практическое занятие № 1.
Предварительные расчеты датчика дальности
Практическое занятие № 2.
Расчет углового поля прибора, выбор количества каналов датчика дальности
Лекция № 2.
Принципы действия и структурные схемы пеленгаторов и датчиков дальности
Практическое занятие № 3.
Анализ критериев и характеристик, входящих в технического задания.
Практическое занятие № 4.
Выбор оптических систем датчиков. Расчет коэффициента пропускания системы

Раздел 2. Выбор метода модернизации и подбор элементной базы

Тема 2.2. Алгоритмы модернизации

Лекция № 3.
Зона чувствительности датчика дальности. Дистанционная характеристика.
Практическое занятие № 5.
Расчет фонового потока
Практическое занятие № 6.
Расчет полезного потока

Тема 2.3. Источники и приемники

Лекция № 4.
Элементная база датчиков и пеленгаторов
Практическое занятие № 7.
Расчет порогового потока излучения. Определение соотношения сигнал/шум
Практическое занятие № 8.
Точностные расчеты. Расчеты зоны чувствительности
Лекция № 5. Методы модернизации систем. Этапы проектирования и разработки.
Практическое занятие № 9.
Выбор источника и приемника в соответствии с индивидуальным ТЗ
Практическое занятие № 10.
Выбор метода модернизации, объективов и определение коэффициента пропускания по индивидуальному ТЗ.

Раздел 3. Влияние требований технического задания на кон-струкцию и характеристики прибора

Тема 3.4. Энергетические расчеты

Лекция № 6.
Влияние изменения источника на работу приемника и отношение сигнал/шум.
Практическое занятие № 11.
Расчет базового датчика дальности с круговым обзором по индивидуальному ТЗ

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: Экзамен, 8 семестр.

при проведении промежуточной аттестации, применяется среднее арифметическое значения оценок, полученных за каждый элемент оценивания, указанный в билете (вопрос и два практических задания). Итоговая оценка по дисциплине (модулю) рассчитывается как отношение суммы оценок, полученных обучаемым за каждый вопрос и задания в билете(вопрос и 2 задания, далее элемент контроля) поделенное на количество полученных оценок (3). При проведении оценивания по вопросам и заданиям, указанным в билете, в ходе промежуточной аттестации, преподаватель может учитывать результаты текущего контроля

7. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 3. Влияние требований технического задания на кон-струкцию и характеристики прибора

Контролируемые ИДК: ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2

Тема 3.4. Энергетические расчеты

Форма контроля/оценочное средство: Письменный опрос

Вопросы/Задания:

1. Изменение конструкции датчика при замене числа каналов датчика дальности.

8. Оценочные материалы промежуточной аттестации

8 семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: ПК-4.1 ПК-5.1 ПК-4.2 ПК-5.2 ПК-4.3

Вопросы/Задания:

1. Способен к анализу технического задания на проектирование типовых систем, приборов, узлов и деталей лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и систем

1. Классификация оптико-электронных приборов.
2. Обобщенная структурная схема работы оптико-электронного прибора.
3. Структурная схема лазерного пеленгатора.
4. Принцип действия лазерного пеленгатора.
5. Оптическая система лазерного пеленгатора.
6. Энергетический расчет лазерного пеленгатора.
7. Методика формирования пеленгационной характеристики на основе оптической системы с четырехсекторным приемником излучения.
8. Датчики дальности: виды, назначение, области применения.
9. Датчик дальности базового типа. Основные понятия: база, параллак-тический угол.
10. Принцип действия датчика дальности базового типа.
11. Элементная база датчика дальности базового типа.
12. Два варианта построения чувствительных площадок приемника излучения.
13. Датчик дальности базового типа с круговым обзором.
14. Датчик дальности коаксиального типа. Принцип действия.
15. Зона чувствительности датчика дальности. Дистанционная характеристика.
16. Методы модернизации датчиков дальности. Этапы проектирования и разработки.
17. Точностные расчеты датчиков дальности базового типа. Расчеты зоны чувствительности.
18. Выбор источника и приемника излучения.

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.

Дополнительная литература

1. Парвулюсов Ю.Б. Курсовое проектирование оптических и оптико-электронных приборов. Часть 1. / Ю.Б. Парвулюсов, Т.Н. Елисеева. - МИИГАиК, 2014. - 80 - Текст: непосредственный.

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

Профессиональные базы данных

Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. 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) - 10 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;
- Методическими рекомендациями по организации самостоятельной работы студентов МИИГАиК;

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.