



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 технологии оптического приборостроения



**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.В.ДВ.02.02 СОВРЕМЕННЫЕ ЛАЗЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»**

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: 4 з.е.
в академических часах: 144 ак.ч.

Москва, 2024

Разработчики:

Доцент кафедры Технологии оптического приборостроения, к.т.н.
Симонов М. 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 - является обеспечение необходимого комплекса знаний и методов анализа, расчета и проектирования при решении технологических проблем, возникающих на всех этапах создания, изготовления и эксплуатации лазерных оптических приборов.

Задачи изучения дисциплины:

- - получить представление о тенденциях развития лазерной техники и лазерных технологий, элементной базы лазерных оптических приборов и систем, специальных отраслей технологии приборостроения, о проблемах улучшения качества оптических и оптико-электронных приборов, рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов при использовании оптических приборов; боров и систем; существующие и разрабатываемые технологические процессы с использованием лазерной техники, лазерные технологические процессы изготовления деталей и узлов оптических приборов, методы исследования и производства лазерных приборов и их элементной базы, экономико-математические модели технологических процессов лазерного производства, учитывающие повышение производительности и снижение материалоёмкости, трудоемкости и себестоимости изготовления;
- - получить навыки: в оценке технологичности выбранного процесса, умение безопасной эксплуатации оборудования и аппаратуры для лазерных технологий различного применения, в разработке конструкций современного лазерного технологического оборудования различного назначения.;
- - знать и уметь использовать: характеристики и технологические свойства лазерных установок для разработки техпроцессов изготовления деталей и узлов приборов с применением автоматизированных систем, рассчитывать и проектировать современные лазерные установки для приема, передачи и обработки информации, а также измерительных приборов и систем; существующие и разрабатываемые технологические процессы с использованием лазерной техники, лазерные технологические процессы изготовления деталей и узлов оптических приборов, методы исследования и производства лазерных приборов и их элементной базы, экономико-математические модели технологических процессов лазерного производства, учитывающие повышение производительности и снижение материалоёмкости, трудоемкости и себестоимости изготовления;;
- - получить навыки: в оценке технологичности выбранного процесса, умение безопасной эксплуатации оборудования и аппаратуры для лазерных технологий различного применения, в разработке конструкций современного лазерного технологического оборудования различного назначения..

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-4.1 Определяет перечень проблем в области получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем

Знать:

ПК-4.1/Зн1 Физическую и прикладную оптику основы и принципы

Уметь:

ПК-4.1/Ум1 Анализировать предъявляемые технические требования к разрабатываемым оптоэлектронным приборам и системам получения, хранения и обработки информации с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов, опубликованных в научно-технической литературе и открытых источниках информации

Владеть:

ПК-4.1/Нв1 Навыками расчета проектирования и конструирования типовых систем, приборов, деталей и узлов оптоэлектроники

ПК-4.2 Осуществляет поиск имеющихся технологий получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптоэлектронных приборов и систем

Знать:

ПК-4.2/Зн1 Перспективные оптические материалы и технологии

Уметь:

ПК-4.2/Ум1 Обосновать предлагаемые решения. Выявлять зависимости между параметрами исследуемого процесса, явления и особенностями работы прибора

Владеть:

ПК-4.2/Нв1 Навыками расчета проектирования и конструирования типовых систем, приборов, деталей и узлов оптоэлектроники.

ПК-4.3 Проводит сравнительный анализ изделий-аналогов

Знать:

ПК-4.3/Зн1 Оптические технологии передачи, записи и обработки информации.

Уметь:

ПК-4.3/Ум1 Обосновывать предлагаемые решения

Владеть:

ПК-4.3/Нв1 Навыками расчета проектирования и конструирования типовых систем, приборов, деталей и узлов оптоэлектроники

ПК-4.4 Выявляет новые способы получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптоэлектронных приборов и систем на основе разрабатываемых конкурентоспособных технологий

Знать:

ПК-4.4/Зн1 Оптические технологии передачи, записи и обработки информации

Уметь:

ПК-4.4/Ум1 Рационально организовывать трудовую деятельность

Владеть:

ПК-4.4/Нв1 Навыками расчета проектирования и конструирования типовых систем, приборов, деталей и узлов оптоэлектроники.

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

Знать:

ПК-4.5/Зн2 Физическая и прикладная оптика. Оптические технологии передачи, записи и обработки информации. Перспективные оптические материалы и технологии. Методы расчета параметров источников и приемников оптического излучения. Принципы организации и проведения исследований. Требования охраны труда в области проведения экспериментальных исследований.

Уметь:

ПК-4.5/Ум3 Обосновывать предлагаемые решения.

Владеть:

ПК-4.5/Нв3 Навыками энергетического и габаритного расчета типовых оптикоэлектронных приборов специального назначения.

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.В.ДВ.02.02 «Современные лазерные технологии» 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 обучения, соответствующие результатам освоения программы
Раздел 1. Введение.	14	4	1	9	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.5
Тема 1.1. Введение	14	4	1	9	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.5
Раздел 2. Обзор основных типов промышленных лазеров	13	4	1	8	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.5

Тема 2.1. Обзор основных типов промышленных лазеров.	13	4	1	8	ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.5
Раздел 3. Лазерные технологические установки и комплексы	15	4	2	9	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
Тема 3.1. Лазерные технологические установки	15	4	2	9	ПК-4.4 ПК-4.5
Раздел 4. Измерение положения и смещения объектов в пространстве	13	2	2	9	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
Тема 4.1. Измерение положения объектов	13	2	2	9	ПК-4.4 ПК-4.5
Раздел 5. Лазерные информационно-измерительные технологии	15	4	2	9	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
Тема 5.1. Лазерные системы неразрушающего контроля.	15	4	2	9	ПК-4.4 ПК-4.5
Раздел 6. Лазерные системы приема и передачи информации	12	2	2	8	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
Тема 6.1. Лазерные системы связи.	12	2	2	8	ПК-4.4 ПК-4.5
Раздел 7. Лазерные технологии в медицине и биологии	14	4	2	8	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
Тема 7.1. Лазерная медицина	14	4	2	8	ПК-4.4 ПК-4.5
Раздел 8. Лазерные технологии в научных исследованиях	15	4	2	9	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
Тема 8.1. Лазерные специальные технологии	15	4	2	9	ПК-4.4 ПК-4.5
Итого	111	28	14	69	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

Раздел 1. Введение.

Тема 1.1. Введение

Определение понятия "лазерная технология". Цели и задачи курса.

Раздел 2. Обзор основных типов промышленных лазеров

Тема 2.1. Обзор основных типов промышленных лазеров.

Особенности конструкции и применения технологических лазеров различных типов.

Раздел 3. Лазерные технологические установки и комплексы

Тема 3.1. Лазерные технологи-ческие установки

Классификация лазерных технологических установок и комплексов

Раздел 4. Измерение положения и смещения объектов в пространстве

Тема 4.1. Измерение положения объектов

Геофизические и геодезические лазерные технологии.

Раздел 5. Лазерные информационно-измерительные технологии

Тема 5.1. Лазерные системы неразруша-ющего контроля.

Лазерная метрология. Измерение скоростей и углов поворота.

Раздел 6. Лазерные системы приема и передачи информации

Тема 6.1. Лазерные системы связи.

Прием и передача информации с использованием лазерного излучения

Раздел 7. Лазерные технологии в медицине и биологии

Тема 7.1. Лазерная медицина

Биологические аспекты использования лазеров в медицине.

Раздел 8. Лазерные технологии в научных исследованиях

Тема 8.1. Лазерные специальные технологии

Лазерные установки в энергетике и двойного назначения.

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

8. Оценочные материалы промежуточной аттестации

2 семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.5

Вопросы/Задания:

1. Какое свойство лазерного излучения дает наибольший эффект в технологиях для определения пространственного положения объекта

1. Монохроматичность
2. Направленность
3. Поляризованность
4. Когерентность

2. На каком эффекте построены датчики измерения скорости движущегося объекта?

1. Штарка
2. Доплера
3. Фарадея

3. Что дает возможность измерять скорости движения с помощью лазерного излучения?

4. Что лежит в основе использования лазеров в интерференционных приборах?

1. Монохроматичность
2. Когерентность
3. Поляризованность
4. Интенсивность

5. Что позволяет получить наибольшую точность измерений при определении пространственного положения объекта:

2 семестр, Курсовая работа

Вопросы/Задания:

1. Что позволяет получить наибольшую точность измерений при определении пространственного положения объекта:

9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Атипенко В. С. Лазеры и их применение. Ч.1: учебное пособие для студентов специальностей иттсу, ипсс: учебное пособие для студентов специальностей иттсу, ипсс / В. С. Атипенко, А. В. Никитенко; под редакцией В. П. Вороненко. - Лазеры и их применение. Ч.1 - Москва: Российский университет транспорта (МИИТ), 2020. - 113 с. - 2227-8397. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/115849.html> (дата обращения: 16.03.2025). - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Богданов А. В. Волоконные технологические лазеры и их применение: учебное пособие для вузов: учебное пособие для вузов / А. В. Богданов, Ю. В. Голубенко. - 5-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 236 с. - 978-5-507-47811-8. - Текст: электронный. // Издательство Лань: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/327554.jpg> (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://lib.miigaik.ru/> - Библиотека МИИГАиК
2. <http://sdo.miigaik.ru/> - СДО
3. <https://izmt.ru/> - Измерительная техника

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

Лекционная аудитория

- Интерактивная доска - 1 шт.
- Интерактивная панель - 1 шт.

Меловая доска - 1 шт.

Проектор - 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.