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
17 февраля 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЛАЗЕРНОЙ ТЕХНИКИ
«Б1.О.25.05 ЛАЗЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

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: 2 з.е.
в академических часах: 72 ак.ч.

Москва, 2023

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 12.03.05 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 - 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:

- дать 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;
- дать знания и умения 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;
- дать знания и умения 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;
- дать 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-1 ПК-1.Способен к разработке технологических процессов изготовления типовых узлов и деталей лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и систем

ПК-1.1 ПК-1.1. Разрабатывает технологические процессы изготовления оптических, оптико- электронных, механических блоков, узлов и деталей

Знать:

ПК-1.1/Зн1 ПК-1.1. Разрабатывает технологические процессы изготовления оптических, оптико- электронных, механических блоков, узлов и деталей

Уметь:

ПК-1.1/Ум1 ПК-1.1. Разрабатывает технологические процессы изготовления оптических, оптико- электронных, механических блоков, узлов и деталей

Владеть:

ПК-1.1/Нв1 ПК-1.1. Разрабатывает технологические процессы изготовления оптических, оптико- электронных, механических блоков, узлов и деталей

ПК-1.2 ПК-1.2. Рассчитывает нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, инструмента, выбирает типовое оборудование, осуществляет предварительную оценку экономической эффективности технологических процессов

Знать:

ПК-1.2/Зн1 Разрабатывает технологические процессы изготовления оптических, оптико- электронных, механических блоков, узлов и деталей

Уметь:

ПК-1.2/Ум1 Рассчитывает нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, инструмента, выбирает типовое оборудование, осуществляет предварительную оценку экономической эффективности технологических процессов

Владеть:

ПК-1.2/Нв1 Навыками применения материалов для изготовления изделий приборостроения в условиях конкретного производства

ПК-1.3 ПК-1.3. Разрабатывает и вносит предложения по корректировке конструкторской и технологической документации с учетом результатов контроля качества изделия

Знать:

ПК-1.3/Зн1 Разрабатывает технологические процессы изготовления оптических, оптико- электронных, механических блоков, узлов и деталей

Уметь:

ПК-1.3/Ум1 Рассчитывает нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, инструмента, выбирает типовое оборудование, осуществляет предварительную оценку экономической эффективности технологических процессов

Владеть:

ПК-1.3/Нв1 Разрабатывает и вносит предложения по корректировке конструкторской и технологической документации с учетом результатов контроля качества изделия

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.О.25.05 «Лазерные технологии» относится к обязательной 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)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
8 семестр	72	2	26	26	20	Зачет с оценкой
Всего	72	2	26	26	20	

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

				та	ты е с

Наименование раздела, темы	Всего	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работ	Планируемые результат обучения, соотнесенны результатами освоения программы
Раздел 1. Введение.	**12**	**4**	**4**	**4**	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
Тема 1.1. Введение.	6	2	2	2	
Тема 1.2. Технологические лазеры.	6	2	2	2	
Раздел 2. Обзор основных типов промышленных лазеров.	**6**	**2**	**2**	**2**	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
Тема 2.1. Лазерные технологические установки.	6	2	2	2	
Раздел 3. Лазерные технологические установки и комплексы.	**9**	**4**	**2**	**3**	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
Тема 3.1. Измерение положения объектов.	9	4	2	3	
Раздел 4. Измерение положения и смещения объектов в пространстве.	**9**	**4**	**2**	**3**	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
Тема 4.1. Измерение положения объектов.	9	4	2	3	
Раздел 5. Лазерные информационно измерительные технологии.	**8**	**4**	**2**	**2**	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
Тема 5.1. Лазерные системы неразрушающего контроля.	8	4	2	2	
Раздел 6. Лазерные системы приема и передачи информации.	**6**	**2**	**2**	**2**	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
Тема 6.1. Лазерные системы связи.	6	2	2	2	
Раздел 7. Лазерные технологии в медицине и биологии.	**10**	**4**	**4**	**2**	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
Тема 7.1. Лазерная медицина.	10	4	4	2	
Раздел 8. Лазерные технологии в научных исследованиях.	**12**	**2**	**8**	**2**	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
Тема 8.1. Лазерные специальные технологии.	12	2	8	2	
Итого	**72**	**26**	**26**	**20**	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

Раздел 1. Введение.

Тема 1.1. Введение.

Лекция №1. Определение понятия "лазерная технология". Цели и задачи курса.
Практическое занятие №1. Введение. Инструктаж.

Тема 1.2. Технологические лазеры.

Лекция №2. Особенности конструкции и применения технологических лазеров различных типов.
Лекция №3. Управление параметрами лазерного излучения и их стабилизация.
Практическое занятие №2. Технологические лазеры.

Раздел 2. Обзор основных типов промышленных лазеров.

Тема 2.1. Лазерные технологические установки.

Лекция №4. Классификация лазерных технологических установок и комплексов.
Лекция №5. Оптические системы силовых лазерных установок.
Практическое занятие №3. Лазерные технологические установки.

Раздел 3. Лазерные технологические установки и комплексы.

Тема 3.1. Измерение положения объектов.

Лекция №4. Классификация лазерных технологических установок и комплексов.
Лекция №5. Оптические системы силовых лазерных установок.
Практическое занятие №3. Лазерные технологические установки.

Раздел 4. Измерение положения и смещения объектов в пространстве.

Тема 4.1. Измерение положения объектов.

Лекция №6. Геофизические и геодезические лазерные технологии.
Лекция №7. Лазерные опорные системы.
Лекция №8. Лазерная локация.
Лекция №9. Лазерные измерения положения объектов в пространстве.
Практическое занятие №4. Задание линий и плоскостей в пространстве.
Контрольная работа №1.

Раздел 5. Лазерные информационно измерительные технологии.

Тема 5.1. Лазерные системы неразрушающего контроля.

Лекция №10. Лазерная метрология. Измерение скоростей и углов поворота.
Практическое занятие №5.
Контрольная работа №2.

Раздел 6. Лазерные системы приема и передачи информации.

Тема 6.1. Лазерные системы связи.

Лекция №11. Прием и передача информации с использованием лазерного излучения.
Практическое занятие №6. Лазерные измерители угловых перемещений.

Раздел 7. Лазерные технологии в медицине и биологии.

Тема 7.1. Лазерная медицина.

Лекция №12.Биологические аспекты использования лазеров в медицине.
Практическое занятие №7.
Контрольная работа №3.

Раздел 8. Лазерные технологии в научных исследованиях.

Тема 8.1. Лазерные специальные технологии.

Лекция №13. Лазерные установки в энергетике и двойного назначения.
Практическое занятие №8. Сдача зачета и защита работ.

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 с оценкой, 8 семестр.

7. Оценочные материалы текущего контроля

8. Оценочные материалы промежуточной аттестации

8 семестр, Зачет с оценкой
Контролируемые ИДК: ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3

Вопросы/Задания:

1. В чем преимущества лазерной системы связи?

1. дальность действия
2. уменьшение помех
3. увеличение объёма информации
4. скорость передачи

2. В чем преимущество лазерной обработки материалов?

3. Из-за чего лазерные приборы превосходят другие оптические приборов при работе в открытой атмосфере?

4. На чем основана работа лазерных опорных приборов?

5. Что дает преимущество лазерному излучению при его использовании в техпроцессах обработки материалов:

1. монохроматичность излучения
2. себестоимость процесса
3. локальность воздействия
4. простота обслуживания оборудования

6. Что лежит в основе выбора лазеров в качестве источника излучения в оптико-электронных приборах:

1. экономический фактор
2. габариты источника
3. условия эксплуатации
4. свойства излучения

7. Что лежит в основе принципа измерения скоростей в лазерных измерителях?

1. эффект Штарка
2. измерение траектории движения
3. Допплеровский эффект
4. измерение энергии пучка

8. Что определяет выбор лазеров в качестве источника излучения в оптических приборах:

9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Якушенков Ю. Г. Теория и расчет оптико-электронных приборов: учебник / Ю. Г. Якушенков. - Теория и расчет оптико-электронных приборов - Москва: Логос, 2011. - 568 с. - 978-5-98704-533-6. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: https://www.iprbookshop.ru/9130.html - Режим доступа: по подписке

2. Климков Ю.М., Хорошев М.В. Лазерная техника: Учебное пособие. - М.: МИИГАиК, 2014. - 143 с.: ил.

3. Климков Ю.М. Прикладная лазерная оптика / Ю.М. Климков. - Машиностроение, 1985. - 124 - Текст: непосредственный.

4. Крылов К.И. Основы лазерной техники: Учеб. пособие для студентов приборостроительных спец. вузов. / К.И. Крылов, В.Т. Прокопенко, В.А. Тарлыков. - Машиностроение, Ленингр. отд-ние, 1990.. - 316 - 5-217-00899-7. - Текст: непосредственный.

Дополнительная литература

1. Атипенко В. С. Лазеры и их применение. Ч.1: 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 - 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.iprbookshop.ru/ - Библиотека
2. https://lib.miigaik.ru/ - Библиотека МИИГАиК
3. https://www.edu.ru/modules/ - Федеральный портал образование

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.