



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  
18 апреля 2025 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)  
ТЕХНОЛОГИЯ ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ  
«Б1.В.08.07 АДДИТИВНЫЕ 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): 2025

Срок получения образования: 4 года

Объем:  
в зачетных единицах: 2 з.е.  
в академических часах: 72 ак.ч.

Москва, 2025

**Разработчики:**

Преподаватель кафедры Технологии оптического приборостроения Захаров Н. Д.

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) составлен 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<br>Оптического<br>приборостроения | Председатель<br>ученого совета<br>факультета | Торшина И. П. | Рассмотрено | 15.01.2025, №<br>2/24-25     |

## 1. Планируемые результаты обучения, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и технологиями производства лазерной техники

ОПК-1.2 Способен применять знания естественных наук в инженерной практике

*Знать:*

ОПК-1.2/Зн1 Основные приемы работы с электронными таблицами

ОПК-1.2/Зн2 Основные области и специфика применения оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

ОПК-1.2/Зн3 Принципы работы больших языковых моделей (трансформеры, тонкая настройка).

*Уметь:*

ОПК-1.2/Ум1 Применять и расширять знания электронных таблиц в различных естественно-научных областях своей профессиональной деятельности

ОПК-1.2/Ум2 Работать с научно-технической информацией

ОПК-1.2/Ум3 Адаптировать большие языковые модели для анализа технической документации по оптоэлектронике

*Владеть:*

ОПК-1.2/Вл1 Приемами сортировки и поиска данных в среде MS Excel

ОПК-1.2/Вл2 Анализ исходных требований к параметрам разрабатываемого оптико-электронного прибора

ОПК-1.2/Вл3 Инструментами развертывания моделей.

ОПК-1.3 ОПК-1.3. Способен применять общетехнические знания в инженерной деятельности

*Знать:*

ОПК-1.3/Зн1 Основные возможности современных электронных таблиц

ОПК-1.3/Зн2 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

ОПК-1.3/Зн3 Принципы модульной разработки ПО для оптических систем.

*Уметь:*

ОПК-1.3/Ум1 Форматировать и связывать данные в ячейках электронных таблиц

ОПК-1.3/Ум2 Работать с базами данных и источниками информации

ОПК-1.3/Ум3 Создавать библиотеки для расчёта оптических параметров на базе нейросетей

*Владеть:*

ОПК-1.3/Вл1 Приемами построения различных видов диаграмм в среде MS Excel

ОПК-1.3/Вл2 Анализ исходных требований к параметрам разрабатываемого оптико-электронного прибора

ОПК-1.3/Вл3 Навыками разработки API для оптических расчётов

ОПК-4 ОПК-4 Способен использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности

ОПК-4.1 ОПК-4.1.Способен использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности

*Знать:*

ОПК-4.1/Зн1 Принципы построения и основные компоненты современного компьютера

ОПК-4.1/Зн2 Представление числовой, текстовой и графической информации в компьютере

ОПК-4.1/Зн3 Структуру библиотек языка прикладного программирования Python

*Уметь:*

ОПК-4.1/Ум1 Составлять и отлаживать алгоритмы программ с использованием структурного (императивного) и объектно-ориентированного подходов в программировании на ЯП Python

ОПК-4.1/Ум2 Использовать готовые библиотечные модули в ЯП Python

ОПК-4.1/Ум3 Разрабатывать собственные библиотечные модули программ

*Владеть:*

ОПК-4.1/Нв1 Навыками разработки алгоритмов программ с использованием структурного (императивного) и объектно-ориентированного подходов в программировании

ОПК-4.1/Нв2 Одним из инструментальных средств разработки программ на ЯП Python: Visual Studio, PyCharm, Idle и др. при разработке алгоритмов программ

ОПК-4.1/Нв3 Инструментальными средствами проектирования баз данных, в частности: MS SQL Server Management 2019 Express Edition Языком запросов SQL при создании БД, поиска и фильтрации данных

## 2. Показатели и критерии оценивания компетенций

| Планируемые результаты освоения программы                                                                                                                                                                                                  | Уровень овладения | Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ по уровням освоения)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и технологиями производства лазерной техники | Повышенный        | <p>ИДК ОПК-1.2 Способен применять знания естественных наук в инженерной практике</p> <p>Знать:</p> <p>ОПК-1.2/Зн1 Основные приемы работы с электронными таблицами</p> <p>ОПК-1.2/Зн2 Основные области и специфика применения оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов</p> <p>ОПК-1.2/Зн3 Принципы работы больших языковых моделей (трансформеры, тонкая настройка).</p> |

## 3. Шкала оценивания

| Оценка     | Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ)     |
|------------|-----------------------------------------------------------|
| Не зачтено | Результаты обучения не сформированы на достаточном уровне |

## 4. Контрольные мероприятия по дисциплине

|                          |                                   |
|--------------------------|-----------------------------------|
| Вид контроля             | Форма контроля/Оценочное средство |
| Текущий контроль         |                                   |
| Промежуточная аттестация | Контрольная работа<br>Зачет       |

| № п/п | Наименование раздела                                      | Контролируемые ИДК            | Вид контроля/ используемые оценочные материалы |                      |
|-------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------------------|----------------------|
|       |                                                           |                               | Текущий                                        | Промежут. аттестация |
| 1     | Ознакомление с Аддитивными технологиями                   | ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-4.1 |                                                | Зачет                |
| 2     | Ознакомление с типами аддитивных технологий               | ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-4.1 |                                                | Зачет                |
| 3     | Знакомство с ПО для работы                                | ОПК-1.2<br>ОПК-4.1            |                                                | Зачет                |
| 4     | Выдача задания на семестр (чертежи с последующей печатью) | ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-4.1 |                                                | Зачет                |
| 5     | Решение проблем при работе с аддитивными технологиями     | ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-4.1 |                                                | Зачет                |
| 6     | Методы Постобработки                                      | ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-4.1 |                                                | Зачет                |
| 7     | Типы материалов                                           | ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-4.1 |                                                | Зачет                |
| 8     | Приенение в производстве                                  | ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-4.1 |                                                | Зачет                |
| 9     | Отработка по графическому заданию                         | ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-4.1 |                                                | Зачет                |

### 5. 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, 7 семестр.*

## **6. Оценочные материалы текущего контроля**

## **7. Оценочные материалы промежуточной аттестации**

*7 семестр, Зачет*

*Контролируемые ИДК: ОПК-4.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3*

Вопросы/Задания:

1. Что такое аддитивное производство и чем оно отличается от традиционного (субтрактивного) удаления материала?
2. Каковы главные достоинства и недостатки 3D-печати?
3. В чем разница между печатью полимерами и металлами?
4. Какие виды пластика чаще всего применяются в FDM-печати (ABS, PLA, PETG)?
5. Возможно ли применение аддитивных методов в строительстве (печать бетоном)?
6. Какое значение имеет 3D-печать для создания уникальных или кастомных медицинских имплантатов?