



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)
ТЕХНОЛОГИЯ ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ
«Б1.В.14.05 АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 12.03.02 Оптотехника

Направленность(профиль) подготовки: Оптико-электронные приборы и системы

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2023

Срок получения образования: 4 года

Объем:
в зачетных единицах: 3 з.е.
в академических часах: 108 ак.ч.

Москва, 2023

Разработчики:

Преподаватель кафедры Технологии оптического приборостроения Захаров Н. Д.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 12.03.02 Опотехника, утвержденного приказом Минобрнауки от 19.02.0017 № 948

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 - Цель освоения дисциплины - Приобретение студентами знаний и навыков работы с аддитивными технологиями, материалами, применяемыми при работе, а также программами для создания моделей и подготовке к производству.

Задачи изучения дисциплины:

- Задачи изучения дисциплины: Работа с ПО, работа с материалами, работа с обработкой, применение в работе.¶.

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

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ПК-1 Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, узлов и деталей лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и систем

ПК-1.1 Анализирует и определяет требования к параметрам, предъявляемые к разрабатываемой оплотехнике, оптическим и оптико- электронным приборам и комплексам с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов

Знать:

ПК-1.1/Зн1 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов. Принципы конструирования оптико-электронных приборов. Технологии сборки, юстировки и контроля оптико-электронных приборов. Государственные и отраслевые стандарты, стандарты организации

ПК-1.1/Зн2 Основные типы, характеристики оптических и оптико-электронных систем, элементная база оплотехники.

ПК-1.1/Зн3 Принцип выбора материалов для изготовления изделий приборостроения. Основные структуры сталей и сплавов. Свойства материалов, применяемых в приборостроении. Назначение сталей и сплавов, других материалов, используемых в приборостроении. Назначение, виды и свойства композиционных, порошковых и материалов

Уметь:

ПК-1.1/Ум1 Анализировать технические требования, предъявляемые к разрабатываемой оплотехнике, оптическим и оптикоэлектронным приборам и комплексам с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов

ПК-1.1/Ум2 Анализировать предъявляемые технические требования к параметрам разрабатываемого оптико-электронного прибора с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов.

ПК-1.1/Ум3 Анализировать технические требования, предъявляемые к разрабатываемой оплотехнике, оптическим и оптикоэлектронным приборам и комплексам с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов

Владеть:

ПК-1.1/Нв1 Методикой составления технического задания на проектирование и конструирование оптических и оптикоэлектронных приборов и комплексов и их составных частей

ПК-1.1/Нв2 Методикой составления технического задания на проектирование и конструирование оптических и оптико-электронных приборов и комплексов и их составных частей

ПК-1.1/Нв3 Разработка конструкторской документации на оптические, оптико-электронные, механические блоки, узлы и детали в соответствии с требованиями технического задания, стандартов и технологичности

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.В.14.05 «Аддитивные технологии» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 7.

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)
7 семестр	108	3	34	34	40	Зачет
Всего	108	3	34	34	40	

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 обучения, соотношенные с результатами освоения программы
Раздел 1. Ознакомление с Аддитивными технологиями	14	4	4	6	ПК-1.1
Тема 1.1. Ознакомление с Аддитивными технологиями	14	4	4	6	
Раздел 2. Ознакомление с типами аддитивных технологий	12	4	4	4	ПК-1.1
Тема 2.1. Ознакомление с типами аддитивных технологий	12	4	4	4	
Раздел 3. Знакомство с ПО для работы	12	4	4	4	ПК-1.1
Тема 3.1. Знакомство с ПО для работы	12	4	4	4	

Раздел 4. Выдача задания на семестр (чертежи с последующей печатью)	14	4	4	6	ПК-1.1
Тема 4.1. Выдача задания на семестр (чертежи с последующей печатью)	14	4	4	6	
Раздел 5. Решение проблем при работе с аддитивными технологиями	12	4	4	4	ПК-1.1
Тема 5.1. Решение проблем при работе с аддитивными технологиями	12	4	4	4	
Раздел 6. Методы Постобработки	12	4	4	4	ПК-1.1
Тема 6.1. Методы Постобработки	12	4	4	4	
Раздел 7. Типы материалов	12	2	4	6	ПК-1.1
Тема 7.1. Типы материалов	12	2	4	6	
Раздел 8. Приенение в производстве	10	4	2	4	ПК-1.1
Тема 8.1. Приенение в производстве	10	4	2	4	
Раздел 9. Отработка по графическому заданию	10	4	4	2	ПК-1.1
Тема 9.1. Отработка по графическому заданию	10	4	4	2	
Итого	108	34	34	40	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

Раздел 1. Ознакомление с Аддитивными технологиями

Тема 1.1. Ознакомление с Аддитивными технологиями

Ознакомление с Аддитивными технологиями

Раздел 2. Ознакомление с типами аддитивных технологий

Тема 2.1. Ознакомление с типами аддитивных технологий

Ознакомление с типами аддитивных технологий

Раздел 3. Знакомство с ПО для работы

Тема 3.1. Знакомство с ПО для работы

Знакомство с ПО для работы

Раздел 4. Выдача задания на семестр (чертежи с последующей печатью)

Тема 4.1. Выдача задания на семестр (чертежи с последующей печатью)

Выдача задания на семестр (чертежи с последующей печатью)

Раздел 5. Решение проблем при работе с аддитивными технологиями

Тема 5.1. Решение проблем при работе с аддитивными технологиями

Решение проблем при работе с аддитивными технологиями

Раздел 6. Методы Постобработки

Тема 6.1. Методы Постобработки

Методы Постобработки

Раздел 7. Типы материалов

Тема 7.1. Типы материалов

Типы материалов

Раздел 8. Приенение в производстве

Тема 8.1. Приенение в производстве

Приенение в производстве

Раздел 9. Отработка по графическому заданию

Тема 9.1. Отработка по графическому заданию

Отработка по графическому заданию

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, 7 семестр.

7. Оценочные материалы текущего контроля

8. Оценочные материалы промежуточной аттестации

7 семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: ПК-1.1

Вопросы/Задания:

1. Что такое аддитивные технологии и каков их главный принцип работы?
2. Чем аддитивное производство принципиально отличается от традиционных методов обработки (точения, фрезерования, литья)?
3. Как расшифровывается аббревиатура FDM (или FFF) и в чем суть этого метода?
4. Каковы главные преимущества 3D-печати при создании мелкосерийных или уникальных изделий?
5. Как аддитивные технологии меняют подход к топологической оптимизации и снижению веса конструкций?

9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Материалы и аддитивные технологии. Современные материалы для аддитивных технологий: учебное пособие / А. А. Попович, В. Ш. Суфияров, Н. Г. Разумов [и др.] - Материалы и аддитивные технологии. Современные материалы для аддитивных технологий - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2021. - 204 с. - 978-5-7422-7090-4. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/116134.html> - Режим доступа: по подписке

2. Трофимов А. В. Компьютерные технологии в машиностроении. Аддитивные технологии: учебное пособие для студентов направлений подготовки 15.03.02 и 15.04.02 «технологические машины и оборудование» / А. В. Трофимов. - Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2019. - 72 с. - 978-5-9239-1114-5. - Текст: электронный // Издательство Лань: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/book/120060> - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Горбунов Н. А. Аддитивные технологии и 3D-моделирование. Система автоматизированного проектирования. Лабораторные работы: учебно-методическое пособие для обучающихся очной и заочной формы обучения бакалавриата по направлениям подготовки 44.03.05 педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профили «информатика», «дополнительное образование», профили «физика», «информационные технологии», 09.03.03 прикладная информатика, профиль «прикладная информатика в образовании», профиль «информатизация организаций», 01.03.04 прикладная математика, профиль «математическое и программное обеспечение систем обработки информации и управление» / Н. А. Горбунов, Р. М. Чудинский. - Воронеж: ВГПУ, 2024. - 120 с. - 978-5-907621-97-8. - Текст: электронный // Издательство Лань: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/book/454220> - 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. <http://www.ioit.ru/> - ИННОВАЦИОННЫЕ ЛАЗЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ЦЕЛЕЙ И НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ.

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

Специализированная лаборатория

Принтер - 1 шт.

Сканер - 1 шт.

Станок М-106 п - 1 шт.

Станок сверлильный настольный - 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.