



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.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ТЕХНОЛОГИЯ ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ
«Б1.В.08.02 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ
МАТЕРИАЛОВ»**

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: 3 з.е.
в академических часах: 108 ак.ч.

Москва, 2025

Разработчики:

Старший преподаватель кафедры Технологии оптического приборостроения Соколова Е. Н.

Рецензенты:

Голыгин Николай Христофорович, к.т.н., доцент кафедры ТОП

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	15.01.2025, № 2/24-25

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 освоение студентами теоретических знаний, связанных с разработкой выбором материалов и разработкой технологических процессов, а также получения практических навыков использования справочной литературы и интернет-ресурсов для решения поставленных задач.

Задачи изучения дисциплины:

- Изучить строение и свойства металлов, сплавов и их применение в приборостроении.;
- Изучить строение и свойства неметаллических материалов и их применение в приборостроении.;
- Изучить виды термообработки и технологию ее проведения с учетом изменения строения и свойств сталей и сплавов.;
- Изучить структуру и свойства цветных металлов и их сплавов, которые применяются в приборостроении и лазерных технологиях.;
- Изучить структуру и свойства композиционных материалов, которые применяются в приборостроении и лазерных технологиях..

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

ПК-1.1/Зн2 Принцип выбора материалов для изготовления изделий приборостроения.

ПК-1.1/Зн3 Основные структуры сталей и сплавов. Свойства материалов, применяемых в приборостроении. Назначение сталей и сплавов, других материалов, используемых в приборостроении.

Уметь:

ПК-1.1/Ум2 Определять свойства и химический состав материалов, пользоваться справочной литературой и нормативными документами.

ПК-1.1/Ум3 Выбирать материалы для изготовления заготовок и деталей элементов приборостроения.

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

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/Зн2 Принципы разработки и внесения изменений и дополнений в технологические процессы изготовления деталей и узлов приборов

Уметь:

ПК-5.1/Ум2 Выбирать материалы для изготовления заготовок и деталей элементов приборостроения.

Владеть:

ПК-5.1/Нв2 Навыками работы с технической документацией

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/Зн1 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

ПК-5.2/Зн3 Основы проектирования, конструирования и производства оптических и лазерных приборов и комплексов

Уметь:

ПК-5.2/Ум1 Обосновывать предлагаемые технические решения при проектировании узлов и элементов лазерных приборов и систем с применением информационных ресурсов и технологий

ПК-5.2/Ум2 Рассчитывать, проектировать и конструировать в соответствии с техническим заданием типовые системы, приборы, детали и узлы оплотехники на схемотехническом и элементном уровнях

ПК-5.2/Ум3 Применять передовой инженерный опыт при проектировании и конструировании оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.

Владеть:

ПК-5.2/Нв1 Навыками использования информационных ресурсов и баз данных при корректировании и обосновании технических требований и заданий

ПК-5.2/Нв2 Методикой составления технического задания на проектирование и конструирование оптических и оптико-электронных приборов и комплексов и их составных частей

ПК-5.2/Нв3 Разработкой функциональных и структурных схем оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов с определением физических принципов действия устройств, их структур и установлением технических требований на отдельные блоки и элементы

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.В.08.02 «Материаловедение и технология конструкционных материалов» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 4.

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)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
4 семестр	108	3	17	17	17	57	Зачет
Всего	108	3	17	17	17	57	

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	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотношенные с результатами освоения программы

Раздел 1. Физико–химические закономерности формирования структуры материалов.	46	17	4	10	15	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-5.1 ПК-5.2
Тема 1.1. Общие понятия о металлах и сплавах.	46	17	4	10	15	
Раздел 2. Материалы, применяемые в машино– и приборостроении.	48		11	7	30	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-5.1 ПК-5.2
Тема 2.1. Конструкционные и инструментальные материалы.	29		9	5	15	
Тема 2.2. Неметаллические материалы.	19		2	2	15	
Раздел 3. Новейшие конструкционные материалы, применяемые в приборостроении.	14		2		12	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-5.1 ПК-5.2
Тема 3.1. Новейшие конструкционные материалы, применяемые в приборостроении.	14		2		12	
Итого	108	17	17	17	57	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

Раздел 1. Физико–химические закономерности формирования структуры материалов.

Тема 1.1. Общие понятия о металлах и сплавах.

Лекция №1. Строение и свойства материалов

Лекция №2. Термическая и химико - термическая обработка металлов и сплавов

Лабораторная работа №1. Изучение кристаллического строения материалов при помощи металлографического микроскопа МИМ 7.

Лабораторная работа №2. Определение прочности образца на разрыв при помощи разрывной машины МПБ 2.

Лабораторная работа №3. Определение твердости образца при помощи твердомера ТЭМП 3.

Лабораторная работа № 4. Изучение структуры стали после термообработки.

Практическое занятие №1. Изучение структуры стали после термической обработки.

Раздел 2. Материалы, применяемые в машино– и приборостроении.

Тема 2.1. Конструкционные и инструментальные материалы.

Лекция №3. Конструкционные и инструментальные материалы для изготовления приборов и их элементов.

Практическое занятие №2 Изучение химического состава и назначения конструкционных материалов.

Практическое занятие №3. Изучение химического состава и назначения инструментальных материалов.

Лекция №4. Стали и сплавы с особыми свойствами.

Практическое занятие №4. Изучение химического состава и назначения сплавов цветных металлов.

Практическое занятие №5. Изучение химического состава и назначения сплавов редких цветных металлов.

Лекция №5. Материалы с особыми физическими и химическими свойствами.

Практическое занятие №6. Изучение химического состава и назначения сплавов с особыми физическими свойствами.

Практическое занятие №7. Изучение химического состава и назначения сплавов с особыми химическими свойствами.

Лекция №7. Порошковые и композиционные материалы.

Практическое занятие №8. Изучение технологического процесса изготовления деталей из порошков.

Практическое занятие №9. Изучение технологии получения наноматериалов и их назначения.

Тема 2.2. Неметаллические материалы.

Лекция №8. Полимерные материалы. Резины. Древесина. Стекло.

Практическое занятие №10. Выбор материалов для изготовления элементов приборов.

Раздел 3. Новейшие конструкционные материалы, применяемые в приборостроении.

Тема 3.1. Новейшие конструкционные материалы, применяемые в приборостроении.

Новейшие конструкционные материалы, применяемые в приборостроении.

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, 4 семестр.

Зачет проводится в форме собеседования

7. Оценочные материалы текущего контроля

8. Оценочные материалы промежуточной аттестации

4 семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: ПК-1.1 ПК-5.1 ПК-1.2 ПК-5.2 ПК-1.3

Вопросы/Задания:

1. Для снижения веса изделия в приборостроении чаще всего используют:
 1. Металлы и их сплавы;
 2. Металлические порошки;
 3. Композиционные материалы;
 4. Углепластики
2. Закончите определение: «Способность металлического образца сопротивляться внедрению более твердого тела называют...»
 1. Твердость;
 2. Коррозионностойкость;
 3. Пластичность;
 4. Свариваемость.
3. Какие из пластмасс не восстанавливают свою форму после нагрева до температуры плавления?
 1. Термореактивные;
 2. Термопластичные;
 3. Специальные.
4. Какой из металлов принято называть тугоплавким?
 1. Алюминий;
 2. Вольфрам;
 3. Цинк;
 4. Марганец.
5. Предложите вид химико – термической обработки для упрочнения поверхностного слоя изделия (коленчатого вала)
 1. Алитирование;
 2. Азотирование;
 3. Силицирование;
 4. Хромирование.
6. Предложите высоколегированную сталь для изготовления изделия, которое будет работать при высоких температурах.
 1. 12X18H9T;
 2. P6M5;
 3. EX5K5;
 4. 40X.

9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Фомиченко М. П. Международные и национальные способы защиты прав и свобод личности: учебное пособие / М. П. Фомиченко. - Международные и национальные способы защиты прав и свобод личности - Москва: Всероссийский государственный университет юстиции (РПА Минюста России), 2015. - 128 с. - 978-5-00094-148-5. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/43223.html> - Режим доступа: по подписке

2. Радченко М. В. Электротехническое материаловедение: учебник для вузов / М. В. Радченко. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 116 с. - 978-5-507-46955-0. - Текст: электронный // Издательство Лань: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/book/324974> - Режим доступа: по подписке

3. Солнцев Ю. П. Материаловедение: учебник для вузов / Ю. П. Солнцев, Е. И. Пряхин. - Материаловедение - Санкт-Петербург: ХИМИЗДАТ, 2024. - 783 с. - 978-5-93808-416-2. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/132913.html> - Режим доступа: по подписке

4. Солнцев Ю. П. Технология конструкционных материалов: учебник для вузов / Ю. П. Солнцев, Б. С. Ермаков, В. Ю. Пирайнен. - Технология конструкционных материалов - Санкт-Петербург: ХИМИЗДАТ, 2024. - 504 с. - 978-5-93808-417-9. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/132914.html> - Режим доступа: по подписке

5. Солнцев Ю. П. Специальные материалы в машиностроении: учебник для вузов / Ю. П. Солнцев, Е. И. Пряхин, В. Ю. Пирайнен. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2024. - 664 с. - 978-5-507-47646-6. - Текст: электронный // Издательство Лань: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/book/399746> - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Кузнецов В. Г. Новые конструкционные материалы: учебное пособие / В. Г. Кузнецов, Г. Г. Аминова. - Новые конструкционные материалы - Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2020. - 472 с. - 978-5-7882-2812-9. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/109616.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

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.