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 оптико-электронных приборов

**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) «Б1.В.ДВ.02.01 3-D МОДЕЛИРОВАНИЕ ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ»

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 Оптико-электронных приборов
Толпежников М. П.

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 - освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области разработки конструкций оптико-электронных приборов и узлов в системе автоматизированного проектирования для визуализации и моделирования оптических элементов и систем, а так же разработки проектно-конструкторской и технической документации на всех этапах жизненного цикла оптических, оптико-электронных приборов, механических блоков, узлов и деталей.

Задачи изучения дисциплины:

- овладние студентами программами автоматизированного проектирования, в частности компьютерной программой САПР SolidWorks.;
- освоение студентами умений разрабатывать функциональные и структурные схемы лазерной техники;
- освоение студентами навыков рассчитывать, визуализировать и моделировать действие оптических элементов и систем лазерной техники с использованием специализированного программного обеспечения.

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

*Компетенции, индикаторы и результаты обучения*

ПК-4 ПК-4. Способен к анализу технического задания на проектирование типовых систем, приборов, узлов и деталей лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и систем

ПК-4.1 ПК-4.1. Разрабатывает функциональные и структурные схемы лазерной техники, определяет физические принципы действия устройств в соответствии с техническими требованиями с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования

*Знать:*

ПК-4.1/Зн1 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

ПК-4.1/Зн2 Принципы конструирования оптико-электронных приборов

ПК-4.1/Зн3 Компьютерные технологии проектирования и конструирования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

*Уметь:*

ПК-4.1/Ум1 Применять передовой инженерный опыт при проектировании и конструировании оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

ПК-4.1/Ум2 Использовать профессиональные пакеты прикладных программ для проектирования и конструирования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов и системы электронного документооборота

*Владеть:*

ПК-4.1/Нв1 Методикой анализа технического задания на проектирование типовых систем, приборов, узлов и деталей лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и систем

ПК-4.2 ПК-4.2. Рассчитывает, визуализирует и моделирует действие оптических элементов и систем лазерной техники с использованием специализированного программного обеспечения и анализирует результаты расчета

*Знать:*

ПК-4.2/Зн1 Компьютерные технологии проектирования и конструирования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

*Уметь:*

ПК-4.2/Ум1 Использовать профессиональные пакеты прикладных программ для проектирования и конструирования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов исистемы электронного документооборота

*Владеть:*

ПК-4.2/Нв1 Методикой составления технического задания на проектирование и конструирование оптических и оптикоэлектронных приборов и комплексов и их составных частей

ПК-4.3 ПК-4.3. Осуществляет поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, работает с базами данных

*Знать:*

ПК-4.3/Зн1 Отечественные и зарубежные базы данных научно-технической информации

*Уметь:*

ПК-4.3/Ум1 Работать с базами данных и источниками информации

ПК-4.3/Ум2 Осуществлять поиск и анализ отечественных и зарубежных баз данных научно-технической информации

*Владеть:*

ПК-4.3/Нв1 Методами и алгоритмами поиска и анализа отечественных и зарубежных баз данных научно-технической информации

## 3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.В.ДВ.02.01 «3-D моделирование оптико-электронных систем» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 6.

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) | Практические занятия (часы) | Самостоятельная работа (часы) | Промежуточная аттестация (часы) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 семестр | 72 | 2 | 34 | 17 | 21 | Зачет |
| Всего | 72 | 2 | 34 | 17 | 21 | |

## 5. Содержание дисциплины (модуля)

### 5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

| | | тия | тия | абота | ьтаты нные с ния |
|---|---|---|---|---|---|

| Наименование раздела, темы | Всего | Лабораторные заня | Практические заня | Самостоятельная р | Планируемые резул обучения, соотнесе результатами освое программы |
|---|---|---|---|---|---|
| **Раздел 1. 3D моделирование деталей и узлов** | **47** | **20** | **14** | **13** | ПК-4.1<br>ПК-4.2<br>ПК-4.3 |
| Тема 1.1. Интерфейс SolidWorks | 9 | 4 | 2 | 3 | |
| Тема 1.2. Работа с эскизами и 3D моделирование | 11 | 4 | 4 | 3 | |
| Тема 1.3. Разработка сложных деталей в САПР SolidWorks | 11 | 4 | 4 | 3 | |
| Тема 1.4. Конфигурации и исполнения деталей и сборок | 6 | 4 | | 2 | |
| Тема 1.5. Моделирование сборок конструкций оптических узлов в SolidWorks | 10 | 4 | 4 | 2 | |
| **Раздел 2. Формирование конструкторской документации в САПР SolidWorks** | **25** | **14** | **3** | **8** | ПК-4.1<br>ПК-4.2<br>ПК-4.3 |
| Тема 2.1. Настройки шаблонов и документов для работы по ЕСКД | 7 | 2 | 3 | 2 | |
| Тема 2.2. Формирование сборочного чертежа оптического узла | 6 | 4 | | 2 | |
| Тема 2.3. Формирование сборочного чертежа оптического узла | 6 | 4 | | 2 | |
| Тема 2.4. Формирование спецификации оптического узла | 6 | 4 | | 2 | |
| **Итого** | **72** | **34** | **17** | **21** | |

### 5.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

***Раздел 1. 3D моделирование деталей и узлов***

*Тема 1.1. Интерфейс SolidWorks*

Знакомство с программой SW

*Тема 1.2. Работа с эскизами и 3D моделирование*

Создание эскизов и простейших моделей. Создание деталей Линза, Кольцо резьбовое.

*Тема 1.3. Разработка сложных деталей в САПР SolidWorks*

Создание и работа со сложными деталями. Создание корпусной детали Оправа

*Тема 1.4. Конфигурации и исполнения деталей и сборок*

Создание для детали Оправа несколько рабочий конфигураций

*Тема 1.5. Моделирование сборок конструкций оптических узлов в SolidWorks*

Создание сборки из моделей деталей. Создание Узла оптического

Текущий контроль

| Вид (форма) контроля |
|---|
| Контрольная работа |

***Раздел 2. Формирование конструкторской документации в САПР SolidWorks***

*Тема 2.1. Настройки шаблонов и документов для работы по ЕСКД*

Настройка по нормативам ЕСКД. Создание рабочего шаблона документа и присвоение библиотек.

*Тема 2.2. Формирование сборочного чертежа оптического узла*

Создание примеров конструкторской документации

*Тема 2.3. Формирование сборочного чертежа оптического узла*

Создание сборочного чертежа Узла оптического

*Тема 2.4. Формирование спецификации оптического узла*

Создание спецификации для Узла оптического

Текущий контроль

| Вид (форма) контроля |
|---|
| Контрольная работа |

## 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, 6 семестр.*

При организации и проведении промежуточной аттестации, исходя из перечня планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), по каждой компетенции или связанным нескольким компетенциям, в формировании которых участвует учебная дисциплина (модуль), кафедрой формируются фонд оценочных средств к зачету:

- примерный перечень вопросов к зачету для оценивания результатов обучения в виде ЗНАНИЙ. При этом, за каждым вопросом в скобках указываются(ется) компетенции(я), уровень сформированности которых(ой) будет оцениваться;
- примерный перечень простых практических контрольных заданий к зачету для оценивания результатов обучения в виде УМЕНИЙ. При этом, за каждым заданием в скобках указываются(ется) компетенции(я), уровень сформированности которых(ой) будет оцениваться;
- примерный перечень комплексных практических контрольных заданий к зачету для оценивания результатов обучения в виде ВЛАДЕНИЙ. при этом, за каждым заданием в скобках указываются(ется) компетенции(я), уровень сформированности которых(ой) будет оцениваться;

Для проведения промежуточной аттестации, исходя из сформированных перечней (вопросов к экзамену, простых ПКЗ, комплексных ПКЗ) формируются билеты к зачету.

Сформированные перечни (вопросы к зачету, простые ПКЗ, комплексные ПКЗ) должны в совокупности охватывать все компетенции и заявленные в программе основные результаты обучения по дисциплине на уровне ЗНАТЬ, УМЕТЬ, ВЛАДЕТЬ.

Билеты формируются случайной выборкой из приведенных выше перечней, а итоговый результат оценивания соотносится на весь заявленный в программе перечень результатов обучения по дисциплине.

Каждый билет включает:

Вопрос для оценивания результатов обучения в виде ЗНАНИЙ;

Простое практическое контрольное задание для оценивания результатов обучения в виде УМЕНИЙ;

Комплексное практическое контрольное задание для оценивания результатов обучения в виде ВЛАДЕНИЙ.

Методика оценивания: при проведении промежуточной аттестации, как правило, применяется среднее арифметическое значения оценок, полученных за каждый элемент оценивания, указанный в билете (вопрос и два практических задания).

Итоговая оценка по дисциплине (модулю) рассчитывается как отношение суммы оценок, полученных обучаемым за каждый вопрос и задания в билете (вопрос и 2 задания, далее - элемент контроля) поделенное на количество полученных оценок (3).

При проведении оценивания по вопросам и заданиям, указанным в билете, в ходе промежуточной аттестации, преподаватель может учитывать результаты текущего контроля.

Устанавливаются следующие шкалы оценивания уровней освоения компетенций, предусмотренных рабочей программой при проведении зачета: если достигнут один из показателей:

«ПОВЫШЕННЫЙ», «БАЗОВЫЙ» или «ПОРОГОВЫЙ» - выставляется оценка «ЗАЧТЕНО», если среднее арифметическое значение оценок находится в интервале от 2.5-5.0. В противном случае: если достигнут показатель «НЕДОСТАТОЧНЫЙ.» - выставляется оценка «НЕЗАЧТЕНО», если среднее арифметическое значение оценок по элементам контроля менее 2.5

## 7. Оценочные материалы текущего контроля

***Раздел 1. 3D моделирование деталей и узлов***

*Контролируемые ИДК: ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3*

*Тема 1.5. Моделирование сборок конструкций оптических узлов в SolidWorks*

Форма контроля/оценочное средство: Контрольная работа

Вопросы/Задания:

1. 3D моделирование оптического узла прибора при помощи системы автоматизированного проектирования

***Раздел 2. Формирование конструкторской документации в САПР SolidWorks***

*Контролируемые ИДК: ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3*

*Тема 2.4. Формирование спецификации оптического узла*

Форма контроля/оценочное средство: Контрольная работа

Вопросы/Задания:

1. Создание конструкторской документации из имеющейся 3D модели оптического узла прибора

## 8. Оценочные материалы промежуточной аттестации

*6 семестр, Зачет*

*Контролируемые ИДК: ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3*

Вопросы/Задания:

1. Где находится дерево конструирования? (назвать вид панели)

1. Панель инструментов.
2. Панель задач.
3. Панель управления.

2. Где находятся инструменты отрисовки?

1. Вкладка команд «Элементы».
2. Вкладка команд «Эскиз».
3. Вкладка управления «Конфигурации».

3. Двухмерная проекция трехмерного объекта на плоскость, из которой (проекции) посредством определенных команд создается твердотельный элемент называется…

4. Как определить, что деталь в сборке зафиксирована?

1. Деталь синего цвета.
2. Рядом с наименованием детали знак (+).
3. Рядом с наименованием детали знак (ф).

5. Назовите два основных типа проектирования сборок

1. Вытянутая бобышка, повернутая бобышка
2. Сверху-вниз, снизу-вверх
3. Моделирование, эскизирование

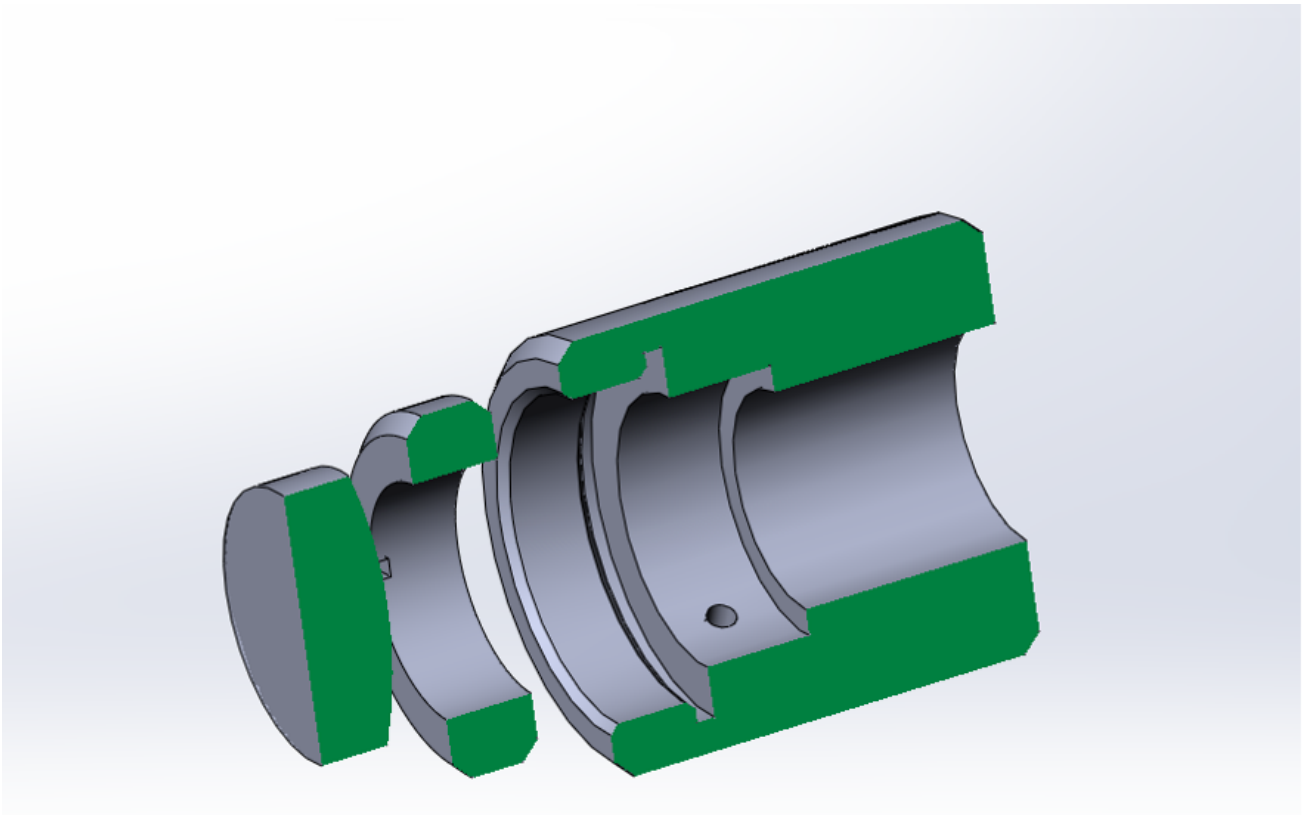
6. Назовите два основных типа проектирования сборок.

1. Вытянутая бобышка, повернутая бобышка.
2. Сверху-вниз, снизу-вверх.
3. Моделирование, эскизирование.

7. Назовите стандартные основные элементы, относительно которых происходит позиционирование эскизов, деталей и сборок?

1. Вытянутая бобышка, повернутая бобышка, бобышка по траектории
2. Исходная точка и три основных плоскости: «Спереди», «Сверху», «Справа»
3. Справочная геометрия, плоскость эскиза, плоскость сечения

8. С помощью какой команды можно получить данное отображение деталей и сборок?



9. С помощью какой команды создания твердотельного элемента моделируется деталь «Линза»?

10. С помощью какой функции можно создать несколько исполнений одной и той же детали?

## 9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

*Основная литература*

1. Торшина И.П. Выбор приемника излучения при проектировании оптико-электронного прибора: учебное пособие. / И.П. Торшина, Ю.Г. Якушенков. - МИИГАиК, 2017. - 58 - 978-5-91188-074-3. - Текст: непосредственный.

*Дополнительная литература*

1. Тарасов В.В. Введение в проектирование оптико - электронных приборов: системный подход: Учебник. / В.В. Тарасов, Ю.Г. Якушенков; В. В. Тарасов, Ю. Г. Якушенков ;. - Университетская книга, 2016. - 488 - 978-5-98699-164-1. - Текст: непосредственный.

### 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/ - IPR SMART
2. http://modtran.spectral.com/modtran_home - Modtran

3. https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B0%D0%B3%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%86%D0%B0 - Wikipedia
4. https://www.spectralcalc.com/blackbody_calculator/blackbody.php - SpectralCalc.com
5. https://www.photonics.su/ - Фотоника
6. https://opticjourn.ru/ru - Оптический журнал

### 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

Компьютерный класс
Автоматизированное рабочее место (АРМ) - 16 шт.
Интерактивная панель - 1 шт.

Лекционная аудитория
Интерактивная доска - 1 шт.
Интерактивная панель - 1 шт.
Меловая доска - 1 шт.
Проектор - 1 шт.

## 10. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

Для корректного выполнения заданий и освоения нового материала, необходимо пользоваться знаниями, приобретенными в курсах дисциплин «Инженерная и компьютерная графика», «Прикладная механика», «Взаимоза-меняемость», «Основы конструирования точных приборов». Рекомендуется использовать навыки, полученные в ходе дисциплины «3-D моделирование конструкций ОЭС» при выполнении курсового проекта «Проектирование оптических и оптико-электронных приборов» - таким образом будет сформирован практический навык применения современных методов проектирования в учебном процессе. Студент, пропустивший занятия, обязан освоить материал пропущенного занятия самостоятельно и предоставить выполненное задание по соответствующей теме.

***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.