



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 проектирования оптических 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  
17 февраля 2023 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)  
«Б1.О.12 НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ»**

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: 4 з.е.  
в академических часах: 144 ак.ч.

Москва, 2023

**Разработчики:**

Доцент кафедры Проектирования оптических приборов, к.н.,  
доцент Климовский А. П.

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) составлен 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<br>лицо                        | ФИО           | Виза        | Дата, протокол<br>(при наличии) |
|---|---------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------|-------------|---------------------------------|
| 1 | факультет<br>Оптического<br>приборостроения | Председатель<br>ученого совета<br>факультета | Торшина И. П. | Рассмотрено | 01.12.2022, № 1                 |

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

ПК-3 Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов оплотехники и лазерной техники на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.

ПК-3.2 Рассчитывает, визуализирует и моделирует действие оптических элементов и систем с использованием специализированного программного обеспечения, обрабатывает и анализирует результаты расчета с использованием специализированного программного обеспечения

*Знать:*

ПК-3.2/Зн3 Методы решения инженерных задач, проектировать и конструировать в соответствии с ТЗ приборы, детали и узлы оплотехники, использовать профессиональные пакеты прикладных программ для проектирования и конструирования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов и системы электронного документооборота

*Уметь:*

ПК-3.2/Ум2 Использовать компьютерные технологии и программные средства проектирования и конструирования, Основы теории математического моделирования сложных технических систем, Государственные и отраслевые стандарты, стандарты организации, ЕСКД

*Владеть:*

ПК-3.2/Нв2 Методами построения пространственных объектов на чертежах при проектировании оптических и оптико-электронных приборов

## 2. Показатели и критерии оценивания компетенций

| Планируемые результаты освоения программы | Уровень овладения | Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ по уровням освоения) |
|-------------------------------------------|-------------------|---------------------------------------------------------------------------|
|-------------------------------------------|-------------------|---------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ПК-3 Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов оптоэлектроники и лазерной техники на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.</p> | <p>Повышенный</p> | <p>ИДК ПК-3.2 Рассчитывает, визуализирует и моделирует действие оптических элементов и систем с использованием специализированного программного обеспечения, обрабатывает и анализирует результаты расчета с использованием специализированного программного обеспечения</p> <p>Знать:<br/>ПК-3.2/Зн3 Методы решения инженерных задач, проектировать и конструировать в соответствии с ТЗ приборы, детали и узлы оптоэлектроники, использовать профессиональные пакеты прикладных программ для проектирования и конструирования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов и системы электронного документооборота</p> <p>Уметь:<br/>ПК-3.2/Ум2 Использовать компьютерные технологии и программные средства проектирования и конструирования, Основы теории математического моделирования сложных технических систем, Государственные и отраслевые стандарты, стандарты организации, ЕСКД</p> <p>Владеть:<br/>ПК-3.2/Нв2 Методами построения пространственных объектов на чертежах при проектировании оптических и оптико-электронных приборов</p> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <p>Базовый</p>    | <p>ИДК ПК-3.2 Рассчитывает, визуализирует и моделирует действие оптических элементов и систем с использованием специализированного программного обеспечения, обрабатывает и анализирует результаты расчета с использованием специализированного программного обеспечения</p> <p>Знать:<br/>ПК-3.2/Зн3 Методы решения инженерных задач, проектировать и конструировать в соответствии с ТЗ приборы, детали и узлы оптоэлектроники, использовать профессиональные пакеты прикладных программ для проектирования и конструирования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов и системы электронного документооборота</p> <p>Уметь:<br/>ПК-3.2/Ум2 Использовать компьютерные технологии и программные средства проектирования и конструирования, Основы теории математического моделирования сложных технических систем, Государственные и отраслевые стандарты, стандарты организации, ЕСКД</p>                                                                                                                                                      |

|  |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Пороговый | <p>ИДК ПК-3.2 Рассчитывает, визуализирует и моделирует действие оптических элементов и систем с использованием специализированного программного обеспечения, обрабатывает и анализирует результаты расчета с использованием специализированного программного обеспечения</p> <p>Знать:<br/>ПК-3.2/Зн3 Методы решения инженерных задач, проектировать и конструировать в соответствии с ТЗ приборы, детали и узлы оплотехники, использовать профессиональные пакеты прикладных программ для проектирования и конструирования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов и системы электронного документооборота</p> |
|--|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 3. Шкала оценивания

| Оценка  | Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Отлично | <p>ПК-3.2 Рассчитывает, визуализирует и моделирует действие оптических элементов и систем с использованием специализированного программного обеспечения, обрабатывает и анализирует результаты расчета с использованием специализированного программного обеспечения</p> <p>ПК-3.2/Зн3 Методы решения инженерных задач, проектировать и конструировать в соответствии с ТЗ приборы, детали и узлы оплотехники, использовать профессиональные пакеты прикладных программ для проектирования и конструирования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов и системы электронного документооборота</p> <p>ПК-3.2/Ум2 Использовать компьютерные технологии и программные средства проектирования и конструирования, Основы теории математического моделирования сложных технических систем, Государственные и отраслевые стандарты, стандарты организации, ЕСКД</p> <p>ПК-3.2/Нв2 Методами построения пространственных объектов на чертежах при проектировании оптических и оптико-электронных приборов</p> |
| Хорошо  | <p>ПК-3.2 Рассчитывает, визуализирует и моделирует действие оптических элементов и систем с использованием специализированного программного обеспечения, обрабатывает и анализирует результаты расчета с использованием специализированного программного обеспечения</p> <p>ПК-3.2/Зн3 Методы решения инженерных задач, проектировать и конструировать в соответствии с ТЗ приборы, детали и узлы оплотехники, использовать профессиональные пакеты прикладных программ для проектирования и конструирования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов и системы электронного документооборота</p> <p>ПК-3.2/Ум2 Использовать компьютерные технологии и программные средства проектирования и конструирования, Основы теории математического моделирования сложных технических систем, Государственные и отраслевые стандарты, стандарты организации, ЕСКД</p>                                                                                                                                         |

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Удовлетворительно   | ПК-3.2 Рассчитывает, визуализирует и моделирует действие оптических элементов и систем с использованием специализированного программного обеспечения, обрабатывает и анализирует результаты расчета с использованием специализированного программного обеспечения<br>ПК-3.2/Зн3 Методы решения инженерных задач, проектировать и конструировать в соответствии с ТЗ приборы, детали и узлы оптоэлектронной техники, использовать профессиональные пакеты прикладных программ для проектирования и конструирования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов и системы электронного документооборота |
| Неудовлетворительно | Результаты обучения не сформированы на достаточном уровне                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

#### 4. Контрольные мероприятия по дисциплине

|                          |                                                                    |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Вид контроля             | Форма контроля/Оценочное средство                                  |
| Текущий контроль         | Практическая работа<br>Просмотр выполненных работ<br>Решение задач |
| Промежуточная аттестация | Контрольная работа<br>Экзамен                                      |

| № п/п | Наименование раздела                                                | Контролируемые ИДК | Вид контроля/ используемые оценочные материалы                     |                      |
|-------|---------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------|
|       |                                                                     |                    | Текущий                                                            | Промежут. аттестация |
| 1     | Теоретические основы изображения точек, прямых, плоскостей          | ПК-3.2             | Практическая работа<br>Решение задач                               | Экзамен              |
| 2     | Взаимное положение прямых и плоскостей.                             | ПК-3.2             | Практическая работа<br>Решение задач                               | Экзамен              |
| 3     | Способы преобразования комплексного чертежа.                        | ПК-3.2             | Практическая работа<br>Просмотр выполненных работ<br>Решение задач | Экзамен              |
| 4     | Поверхности. Пересечение поверхностей с плоскостью и прямой линией. | ПК-3.2             | Практическая работа                                                | Экзамен              |
| 5     | Взаимное пересечение поверхностей                                   | ПК-3.2             | Практическая работа<br>Просмотр выполненных работ                  | Экзамен              |

#### 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: Экзамен, 1 семестр.*

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

### ***Раздел 1. Теоретические основы изображения точек, прямых, плоскостей***

*Контролируемые ИДК: ПК-3.2*

*Тема 1.1. Методы проецирования (центральное и параллельное). Метод ортогональных проекций – основной метод создания чертежа.*

Форма контроля/оценочное средство: Решение задач

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Метод ортогональных проекций. Комплексный чертеж точки.

*Тема 1.2. Проекции точки и прямой линии на комплексном чертеже. Способы задания плоскостей. Прямые и точки на плоскости.*

Форма контроля/оценочное средство: Решение задач

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Проекция точки в разных четвертях пространства. Двух и трех картинный эпюр Монжа.

2. Точка и прямая на комплексном чертеже. Прямые и плоскости общего и частного положений.

### ***Раздел 2. Взаимное положение прямых и плоскостей.***

*Контролируемые ИДК: ПК-3.2*

*Тема 2.1. 1 Взаимное положение точек, прямых и плоскостей. Пересечение плоскостей, прямой линии и плоскости. Параллельность прямых и плоскостей.*

Форма контроля/оценочное средство: Решение задач

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Метод вспомогательных проецирующих плоскостей.
2. Пересечение прямой и плоскости. Видимость на чертеже. Эпюр №1.

*Тема 2.2. Теоремы о проекциях прямого угла (прямая и обратная). Перпендикулярность прямых и плоскостей*

Форма контроля/оценочное средство: Решение задач

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Перпендикулярность прямых.
2. Перпендикулярность плоскостей.

### ***Раздел 3. Способы преобразования комплексного чертежа.***

*Контролируемые ИДК: ПК-3.2*

*Тема 3.1. Способ перемены плоскостей проекций (четыре основные задачи).*

Форма контроля/оценочное средство: Решение задач

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Четыре основной задачи.

*Тема 3.2. Практическое применение способа перемены плоскостей проекций для решения метрических задач.*

Форма контроля/оценочное средство: Решение задач

Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

### ***Раздел 4. Поверхности. Пересечение поверхностей с плоскостью и прямой линией.***

*Контролируемые ИДК: ПК-3.2*

*Тема 4.1. Проекции многогранников. Пересечение многогранника с плоскостью и прямой линией.*

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Пересечение многогранника с плоскостью
2. Пересечение многогранника с прямой линией.

*Тема 4.2. Кривые поверхности. Поверхности вращения. Поверхности линейчатые. Винтовые поверхности. Пересечение поверхности с плоскостью и прямой линией.*

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Сечения цилиндра, конуса, сферы и тора
2. Метод вспомогательных проецирующих плоскостей.

### ***Раздел 5. Взаимное пересечение поверхностей***

*Контролируемые ИДК: ПК-3.2*

*Тема 5.1. 1 Частный случай взаимного пересечения поверхностей, из которых одна поверхность проецирующая*

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Взаимное пересечение поверхностей, из которых одна поверхность проецирующая.

Эпюр №2

*Тема 5.2. Способ вспомогательных секущих плоскостей для построения линии пересечения поверхностей. Способ вспомогательных концентрических сфер для построения линии пересечения поверхностей*

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Взаимное пересечение поверхностей 2-го порядка
2. Обзор методов для решения метрических задач

Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

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

*1 семестр, Экзамен*

*Контролируемые ИДК: ПК-3.2*

Вопросы/Задания:

1. Основной метод начертательной геометрии.
2. Свойства параллельного проецирования.
3. Образование комплексного чертежа. Двух картинный и трех картинный эпюр Монжа.
4. Комплексный чертеж точки и прямой. Прямые общего и частного положения.
5. Построение натуральной величины отрезка прямой и углов его наклона к плоскостям проекций.
6. Взаимное положение прямых.
7. Плоскости. Способы задания плоскости на чертеже.
8. Пересечение плоскостей. Способ вспомогательных секущих плоскостей при построении линии пересечения двух плоскостей
9. Основная позиционная задача начертательной геометрии: определение точки пересечения прямой общего положения с плоскостью общего положения.
10. Видимость на комплексном чертеже. Способ конкурирующих точек.
11. Параллельность прямой и плоскости, плоскостей.
12. Ортогональная проекция прямого угла. Теоремы о проекции прямого угла.
13. Перпендикулярность прямой и плоскости, двух прямых общего положения.
14. Способ преобразования комплексного чертежа: способ перемены плоскостей проекций (4 основные задачи).

15. Комплексный чертеж многогранника. Пересечение многогранника с прямой и плоскостью. Построение натуральной величины сечения.

16. Поверхности. Точки и линии на поверхности вращения.

17. Пересечение поверхности вращения с прямой линией и проецирующей плоскостью. Построение натуральной величины сечения

18. Взаимное пересечение поверхностей. Способ вспомогательных секущих плоскостей и концентрических сфер.

19. Метрические задачи. Определение расстояний: между двумя точками; от точки до прямой; от точки до плоскости.

20. Метрические задачи. Определение углов между: пересекающимися прямыми; скрещивающимися прямыми; между плоскостями.

21. Применение основ начертательной геометрии на практике

22. Работа с комплексным чертежом.

23. Определение натуральной величину отрезка прямой и углов его наклона к плоскостям проекций.

24. Классифицировать прямые общего и частного положения.

25. Задавать плоскости на комплексном чертеже различными способами.

26. Определении линии пересечения плоскостей частного положения.

27. Определение линии пересечения плоскостей общего положения

28. Определение точки пересечения прямой общего положения с плоскостью общего положения.

29. Определение видимости на чертеже.

30. Параллельность прямой и плоскости, плоскостей.

31. Ортогональная проекция прямого угла.

32. Определение перпендикулярности прямой и плоскости

33. Определять перпендикулярность двух прямых общего положения.

34. Преобразование комплексного чертежа.

35. Комплексный чертеж многогранника.

36. Пересечение многогранника с прямой и плоскостью.

37. Определение точек пересечения поверхности вращения с прямой.
38. Взаимное пересечение поверхностей.
39. Определение расстояний: между двумя точками; от точки до прямой; от точки до плоскости.
40. Определение углов между: пересекающимися прямыми; скрещивающимися прямыми; между плоскостями.
41. Способы задания плоскости на чертеже.
42. Способ вспомогательных секущих плоскостей при построении линии пересечения двух плоскостей.
43. Видимость на комплексном чертеже. Способ конкурирующих точек.
44. Способ перемены плоскостей проекций для преобразования прямой общего положения в линию уровня и проецирующую.
45. Способ преобразования комплексного чертежа для преобразования плоскости общего положения в проецирующую и плоскость уровня.
46. Многогранники. Пересечение многогранника с прямой и плоскостью. Построение натуральной величины сечения.
47. Поверхности и способ их образования.
48. Особенности задания точек и линий на поверхности вращения.
49. Особенности пересечения поверхности вращения с прямой линией и проецирующей плоскостью.
50. Построение натуральной величины сечения.
51. Взаимное пересечение поверхностей.
52. Способ вспомогательных секущих плоскостей при построении линии пересечения двух поверхностей.
53. Способ вспомогательных концентрических сфер при построении линии пересечения двух поверхностей.
54. Применение способа перемены плоскостей проекций для определения расстояний и углов между пространственными объектами.