



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
16 февраля 2024 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)
ТЕОРИЯ ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ
«Б1.О.21.02 ПРЕОБРАЗОВАНИЕ СИГНАЛОВ В ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННЫХ
СИСТЕМАХ»**

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): 2024

Срок получения образования: 4 года

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

Москва, 2024

Разработчики:

Заведующий кафедрой Оптико-электронных приборов, д.н.,
профессор Соломатин В. А.

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 Оптического приборостроен ия	Председатель ученого совета факультета	Торшина И. П.	Рассмотрено	15.02.2024, № 2/23-24

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

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 и системы 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

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/Зн1 особенности конструкции и принцип работы оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

Уметь:

ПК-5.1/Ум1 анализировать предъявляемые технические требования к параметрам разрабатываемого оптико-электронного прибора с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов

Владеть:

ПК-5.1/Нв1 методикой анализа технического задания на проектирование лазерной техники

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

Уметь:

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

Владеть:

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

2. Показатели и критерии оценивания компетенций

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

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	Повышенный	ИДК 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
--	------------	---

3. Шкала оценивания

Оценка	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ)
Отлично	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 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
Неудовлетворительно	Результаты обучения не сформированы на достаточном уровне

4. Контрольные мероприятия по дисциплине

Вид контроля	Форма контроля/Оценочное средство
Текущий контроль	Коллоквиум
Промежуточная аттестация	Экзамен

№ п/п	Наименование раздела	Контролируемые ИДК	Вид контроля/ используемые оценочные материалы	
			Текущий	Промежут. аттестация
1	Теория линейной фильтрации	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2	Коллоквиум	Экзамен

2	Методы преобразования сигналов	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2		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, 6 семестр.

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

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

Сформированные перечни (вопросы к экзамену, простые ПКЗ, комплексные ПКЗ) должны в совокупности охватывать все компетенции и заявленные в программе основные результаты обучения по дисциплине (модулю) 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 (модулю).

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:

«ПОВЫШЕННЫЙ» - выставляется оценка - 5 «ОТЛИЧНО», если среднее арифметическое значение оценок по элементам контроля находится в интервале от 4.5-5.0;

«БАЗОВЫЙ» - выставляется оценка - 4 «ХОРОШО», если среднее арифметическое значение оценок по элементам контроля находится в интервале от 3.5 - 4.4;

«Пороговый» - выставляется оценка - 3 «Удовлетворительно», если среднее арифметическое значение оценок по элементам контроля находится в интервале от 2.5 - 3.4.

«Недостаточный» - выставляется оценка - 2 «Неудовлетворительно», если среднее арифметическое значение оценок по элементам контроля менее 2.5.

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Теория линейной фильтрации

Контролируемые ИДК: ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2

Тема 1.1. Методы фильтрации сигнала

Форма контроля/оценочное средство: Коллоквиум

Вопросы/Задания:

1. Фильтрация сигнала

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

6 семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: ПК-4.1 ПК-5.1 ПК-4.2 ПК-5.2 ПК-4.3

Вопросы/Задания:

1. Основные понятия теории линейной фильтрации. Частотная и импульсная характеристики линейного звена.

2. Оптимальная фильтрация сигнала на фоне помех

3. Временная фильтрация. Накопление

4. Спектральная фильтрация.

5. Пространственная фильтрация в некогерентной оптической системе

6. Пространственная фильтрация в когерентной оптической системе.

7. Теорема Котельникова. Идеальная выборка

8. Выборка через растр.

9. Усредняющая выборка.

10. Модуляция при создании сигнала несущей частоты.

11. Модуляция сигнала при анализе изображения. Интерполирование
12. Пространственно-временные модуляторы.
13. Демодуляция сигнала. Методы приема оптического излучения
14. Сканирование. Оптические элементы сканирующих систем
15. Какой фильтр называют линейным?
16. В чем состоит физический смысл частотной характеристики?
17. В чем состоит физический смысл импульсной характеристики?
18. В чем состоит физический смысл переходной характеристики характеристики?
19. Каков критерий оптимальности линейного фильтра при обнаружении сигнала?
20. Каков критерий оптимальности линейного фильтра при измерении параметров сигнала?
21. В чем состоит физический смысл временной фильтрации?
22. В чем состоит физический смысл спектральной фильтрации в некогерентной оптической системе?
23. В чем состоит физический смысл пространственной фильтрации в когерентной оптической системе?
24. Чему равен интервал Котельникова?
25. Какую выборку называют идеальной?
26. Какую процедуру называют выборкой через растр?
27. Какую выборку называют усредняющей?
28. Для каких целей осуществляется модуляция сигнала?
29. Какими средствами осуществляется модуляция сигнала в ОЭС?
30. Как осуществляется интерполирование при анализе изображения?
31. Для чего служат пространственно-временные модуляторы?
32. Какие методы приема оптического излучения осуществляются в ОЭС?
33. Какими средствами осуществляется демодуляция сигнала в ОЭС?

34. Как осуществляется сканирование в ОЭС?
35. В чем состоят достоинства оптико-механического сканирования?
36. Вывести математическое соотношение между частотной и импульсной характеристиками.
37. Привести аналогии и определения импульсной, частотной и переходной характеристик применительно к оптической системе, создающей изображение
38. Предложить способ измерения импульсной характеристики оптической системы
39. Предложить способ измерения частотной характеристики оптической системы
40. Предложить способ измерения переходной характеристики оптической системы
41. Привести графическую интерпретацию частотной характеристики оптимального фильтра измерения параметров сигнала
42. Привести графическую интерпретацию частотной характеристики согласованного фильтра
43. Вывести формулу для оценки отношения сигнал/шум при накоплении сигнала
44. Привести пример графических преобразований сигналов и спектров при пространственной фильтрации с помощью раstra
45. Вывести соотношение между координатами и пространственной частотой в плоскости дифракционной картины при реализации преобразования Фурье в когерентной оптической системе
46. Привести преобразования сигналов и спектров при идеальной выборке
47. Привести преобразования сигналов и спектров при выборке через растр
48. Привести преобразования сигналов и спектров при усредняющей выборке
49. Привести преобразования сигналов и спектров при амплитудной модуляции
50. Привести преобразования сигналов и спектров при амплитудной демодуляции
51. Описать математически процедуру свертки при сканировании
Привести графические преобразования сигналов и спектров
52. Описать математически процедуру выборки при сканировании
Привести графические преобразования сигналов и спектров