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 фотограмметрии

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)
ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЛАЗЕРНОЙ ТЕХНИКИ
«Б1.О.24.05 ОСНОВЫ ЦИФРОВОЙ ОБРАБОТКИ ИЗОБРАЖЕНИЙ»

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:
Доцент кафедры Фотограмметрии, к.н. Говоров А. В.

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 научно-теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области цифровой обработки изображений, необходимых для анализа, расчета, проектирования и конструирования типовых систем, деталей и узлов электронных и оптико-электронных приборов систем дистанционного зондирования Земли.

Задачи изучения дисциплины:

- сформировать у специалистов системное представление об изучаемом предмете, обеспечить усвоение основополагающего учебного материала, принципов и закономерностей развития соответствующей научно-практической области, а также методов применения полученных знаний;
- ознакомление с базовыми понятиями и теоретическими основами принципов цифровой обработки изображений.

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

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ОПК-4 ОПК-4 Способен использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности

ОПК-4.1 ОПК-4.1.Способен использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности

Знать:

ОПК-4.1/Зн2 Представление числовой, текстовой и графической информации в компьютере

ОПК-4.1/Зн3 Структуру библиотек языка прикладного программирования Python

Уметь:

ОПК-4.1/Ум2 Использовать готовые библиотечные модули в ЯП Python

Владеть:

ОПК-4.1/Нв2 Одним из инструментальных средств разработки программ на ЯП Python: Visual Studio, PyCharm, Idle и др. при разработке алгоритмов программ

ОПК-4.1/Нв4 Навыками построения изображений и проектирования в графических программах

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.О.24.05 «Основы цифровой обработки изображений» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 8.

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	удоемкость сы)	удоемкость ЗЕТ)	ые занятия сы)	кие занятия сы)	льная работа сы)	ая аттестация сы)

обучения	Общая тру (ча	Общая тру (ЗЕ	Лекционны (ча	Практическ (ча	Самостоятел (ча	Промежуточн (ча
8 семестр	108	3	13	13	82	Зачет с оценкой
Всего	108	3	13	13	82	

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 обучения, соотнесенные с результатами освоения программы
Раздел 1. Основы цифровой обработки изображений	**108**	**13**	**13**	**82**	ОПК-4.1
Тема 1.1. Модуляция сигналов. Цифровая модуляция.	28	3	3	22	
Тема 1.2. Частотное представление сигналов. Частотная фильтрация.	28	3	3	22	
Тема 1.3. Кодирование сигналов	18	3	3	12	
Тема 1.4. Алгоритмы цифровой обработки изображений	34	4	4	26	
Итого	**108**	**13**	**13**	**82**	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

Раздел 1. Основы цифровой обработки изображений

Тема 1.1. Модуляция сигналов. Цифровая модуляция.

Модуляция. Непрерывные и импульсные виды модуляции. Дискретизация по амплитуде. Дискретизация по аргументу. Теорема Котельникова. Цифровая модуляция.

Тема 1.2. Частотное представление сигналов. Частотная фильтрация.

Представление сигналов в частотной области. Спектр сигнала. Спектры гармонических, периодических и непериодических сигналов. Виды частотной фильтрации.

Тема 1.3. Кодирование сигналов

Кодирование - основные понятия. Эффективное и помехозащищённое кодирование. Алгоритмы эффективного кодирования. Алгоритм Шеннона-Фено. Алгоритм Хафмена.

Тема 1.4. Алгоритмы цифровой обработки изображений

Классификация алгоритмов цифровой обработки изображений. Алгоритмы улучшения визуального качества изображения. Алгоритмы подавления шумов. Алгоритмы подчёркивания границ. Алгоритмы выделения контуров. Алгоритмы вычисления статических характеристик изображения.

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 с оценкой, 8 семестр.

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».

7. Оценочные материалы текущего контроля

8. Оценочные материалы промежуточной аттестации

8 семестр, Зачет с оценкой

Контролируемые ИДК: ОПК-4.1

Вопросы/Задания:

1. Сигналы. Основные понятия. Классификация сигналов

2. Модуляция сигналов

3. Непрерывные и импульсные виды модуляции

4. Цифровая модуляция

5. Дискретизация по уровню

6. Модели представления детерминированных одномерных сигналов

7. Частотное представления гармонических сигналов

8. Частотное представления периодических сигналов. Ряд Фурье

9. Частотное представления непериодических сигналов

10. Частотная фильтрация сигналов

11. Кодирование. Общие понятия

12. Эффективное кодирование

13. Алгоритм Шеннона-Фено

14. Алгоритм Хафмена

15. Классификация алгоритмов цифровой обработки изображений

16. Алгоритмы улучшения визуального качества изображения

17. Алгоритмы подавления шумов

18. Алгоритмы подчёркивания границ

19. Алгоритмы выделения контуров

20. Алгоритмы вычисления статических характеристик изображения

9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Шавенько Н.К. Основы теории кодирования и сжатия сообщений: учеб. - метод. пособие. / М-во науки и высшего образования РФ. - Моск. гос.ун-т геодезии и картографии. / Н.К. Шавенько. - 2020.. - 87 - Текст: непосредственный.

Дополнительная литература

1. Шавенько Н.К. Основы теории информации: учеб. пособие. / М-во науки и высшего образования РФ. - Моск. гос. ун-т геодезии и картографии. / Н.К. Шавенько. - 2020.. - 133 - Текст: непосредственный.

9.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных
Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. https://russianspacesystems.ru/ - Российские космические системы
2. https://www.miigaik.ru/library/tutorials/ - Учебные модули в электронной библиотеке виртуального университета МИИГАиК
3. https://izmt.ru/ - Измерительная техника
4. http://www.racurs.ru/wiki/ - Официальный сайт компании Ракурс. Электронная библиотека Вики-Фотограмметрия

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

Учебная аудитория

3D-сканер - 1 шт.
Магнитно-маркерная доска - 1 шт.
Макеты и образцы дисплейных систем различных типов - 5 шт.
Очки дополненной реальности - 2 шт.
Шлем виртуальной реальности - 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;
- Методическими рекомендациями по организации самостоятельной работы студентов МИИГАиК;

На лабораторных занятиях по дисциплине «Основы цифровой обработки изображений» должны рассматриваться только те вопросы, которые не выносятся на самостоятельное изучение. Часть времени лабораторного занятия следует выделить на то, чтобы сориентировать обучающихся по использованию имеющейся литературы и других элементов учебно-методического комплекса, предоставляемых в их распоряжение, для освоения вопросов, выносимых на самоподготовку.

С заданиями лабораторного практикума и методическими указаниями по их выполнению

магистранты обязаны ознакомиться во время самоподготовки. Преподавателю не разрешается расходовать аудиторное время на предварительные консультации по методике выполнения лабораторных работ. В случае непонимания отдельных положений задания или методики его выполнения магистрант обращается к преподавателю за консультацией во внеаудиторное время. Студенты допускаются к выполнению лабораторных работ индивидуально с учётом результатов контроля необходимых теорети-ческих знаний, содержания и методики лабораторной работы. Студенты, не подготовившиеся к лабораторной работе, не допускаются к её выполнению. Впоследствии они обязаны отработать её в дополнительно выделенное время. Факт недопущения к выполнению лабораторной работы учитывается при промежуточной аттестации.

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.