МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ
(МИИГАиК)

Геодезический факультет
Кафедра информатики и геоинформационных технологий

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 5387FD2AF5B17FED816FDE9A1D4973B1
Владелец: Степанченко Алексей Леонидович
Действителен: с 21.07.2025 по 14.10.2026

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор
А. Л. Степанченко
24 марта 2025 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) МЕТОДЫ ЦИФРОВОЙ ОБРАБОТКИ ИЗОБРАЖЕНИЙ «Б1.В.04.ДВ.01.01 АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ОБРАБОТКА АЭРОКОСМИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 21.03.03 Геодезия и дистанционное зондирование

Направленность(профиль) подготовки: Исследование природных ресурсов методами дистанционного зондирования

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:
Доцент кафедры Информатики и геоинформационных технологий, к.н., доцент Шавенько Н. К.

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 21.03.03 Геодезия и дистанционное зондирование, утвержденного приказом Минобрнауки от 12.08.2020 № 972

Согласование и утверждение

№	Подразделение	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Геодезический факультет	Председатель ученого совета факультета	Половнев О. В.	Рассмотрено	18.03.2025, № 2

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

ПК-6 Способен выполнять комплекс работ по планово-высотной подготовке материалов аэрокосмических и наземных фотограмметрических съемок

ПК-6.1 Планирует работы по планово-высотной подготовке материалов аэрокосмических и наземных фотограмметрических съемок

Знать:

ПК-6.1/Зн3 Информационные и телекоммуникационные технологии для представления результатов геодезических работ

Уметь:

ПК-6.1/Ум3 Анализировать и систематизировать обрабатываемую информацию

Владеть:

ПК-6.1/Нв3 Навыками обработки, анализа и обобщения результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний

ПК-6.2 Организовывает и выполняет работы по планово-высотной подготовке материалов аэрокосмических и наземных фотограмметрических съемок

Знать:

ПК-6.2/Зн3 Государственные системы координат, системы координат, применяемые при ведении ГКН

Уметь:

ПК-6.2/Ум3 Применять современные программные средства обработки и уравнивания геодезических полевых и орбитальных измерений

Владеть:

ПК-6.2/Нв3 Навыками обработки, анализа результатов исследований с использованием научно-технической информацией по соответствующей области знаний

ПК-8 Способен выполнять фотограмметрическую обработку материалов аэрокосмических и наземных съемок

ПК-8.1 Контролирует материалы дистанционного зондирования

Знать:

ПК-8.1/Зн3 Нормативно-правовую базу в области геодезических работ

Уметь:

ПК-8.1/Ум2 Разрабатывать и оформлять технический проекты и программы геодезических работ

Владеть:

ПК-8.1/Нв2 Специализированным программным обеспечением для математической обработки результатов высокоточных измерений и их оформлением для проектной документации

ПК-8.2 Выполняет фотограмметрическую, стереофотограмметрическую обработку результатов наземных аэро- и космических съемок

Знать:

ПК-8.2/Зн3 Теоретические основы обработки результатов измерений как одной величины, так и геодезических сетей

Уметь:

ПК-8.2/Ум3 Анализировать результаты геодезических измерений

Владеть:

ПК-8.2/Нв3 Навыками анализа результатов геодезических измерений, уравнивания и оценки точности геодезических построений, являющихся объектами профессиональной деятельности

ПК-15 Способен разрабатывать проектную продукцию по результатам инженерно-технического проектирования

ПК-15.1 Разрабатывает и оформляет проектные решения

Знать:

ПК-15.1/Зн4 Методы и средства камеральной обработки измерений

Уметь:

ПК-15.1/Ум4 Анализировать полученные результаты математической обработки аэрокосмической информации

Владеть:

ПК-15.1/Нв4 Навыками современной математической обработки аэрокосмической информации

ПК-15.2 Моделирует для проектных целей и для обоснования надежности и безопасности объектов

Знать:

ПК-15.2/Зн5 Особенности обработки аэрокосмических изображений

Уметь:

ПК-15.2/Ум5 Применять современные технологии обработки аэрокосмических изображений

Владеть:

ПК-15.2/Нв5 Навыками обработки аэрокосмических изображений

ПК-15.3 Согласовывает и представляет проектную продукцию

Знать:

ПК-15.3/Зн4 Основные этапы и последовательность выполнения работ по обработке аэрокосмической информации

Уметь:

ПК-15.3/Ум4 Выполнять работы по обработке аэрокосмической информации

Владеть:

ПК-15.3/Нв4 Оценивать методы обработки аэрокосмической информации в зависимости от техническиз требований

ПК-16 Способен разрабатывать проекты создания фотограмметрической продукции

ПК-16.1 Разрабатывает проекты создания фотограмметрической продукции

Знать:

ПК-16.1/Зн2 Основные параметры, характеризующие метрику и топологические свойства данных дистанционного зондирования и продуктов их обработки

Уметь:

ПК-16.1/Ум2 Применять современные программно-технические средства для обработки первичных пространственных данных (ДЗЗ и лазерного сканирования) и их размещения в ГИС

Владеть:

ПК-16.1/Нв2 Навыками сбора и обработки исходной пространственной информации для планирования и организации проведения геоинформационных проектов

2. Показатели и критерии оценивания компетенций

Планируемые результаты освоения программы	Уровень овладения	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ по уровням освоения)
ПК-6 Способен выполнять комплекс работ по планово-высотной подготовке материалов аэрокосмических и наземных фотограмметрических съемок	Повышенный	ИДК ПК-6.1 Планирует работы по планово-высотной подготовке материалов аэрокосмических и наземных фотограмметрических съемок Знать: ПК-6.1/Зн3 Информационные и телекоммуникационные технологии для представления результатов геодезических работ Уметь: ПК-6.1/Ум3 Анализировать и систематизировать обрабатываемую информацию Владеть: ПК-6.1/Нв3 Навыками обработки, анализа и обобщения результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний ИДК ПК-6.2 Организовывает и выполняет работы по планово-высотной подготовке материалов аэрокосмических и наземных фотограмметрических съемок Знать: ПК-6.2/Зн3 Государственные системы координат, системы координат, применяемые при ведении ГКН Уметь: ПК-6.2/Ум3 Применять современные программные средства обработки и уравнивания геодезических полевых и орбитальных измерений Владеть: ПК-6.2/Нв3 Навыками обработки, анализа результатов исследований с использованием научно-технической информацией по соответствующей области знаний
	Базовый	ИДК ПК-6.1 Планирует работы по планово-высотной подготовке материалов аэрокосмических и наземных фотограмметрических съемок Знать: ПК-6.1/Зн3 Информационные и телекоммуникационные технологии для представления результатов геодезических работ Уметь: ПК-6.1/Ум3 Анализировать и систематизировать обрабатываемую информацию

		ИДК ПК-6.2 Организовывает и выполняет работы по планово-высотной подготовке материалов аэрокосмических и наземных фотограмметрических съемок Знать: ПК-6.2/Зн3 Государственные системы координат, системы координат, применяемые при ведении ГКН Уметь: ПК-6.2/Ум3 Применять современные программные средства обработки и уравнивания геодезических полевых и орбитальных измерений
	Пороговый	ИДК ПК-6.1 Планирует работы по планово-высотной подготовке материалов аэрокосмических и наземных фотограмметрических съемок Знать: ПК-6.1/Зн3 Информационные и телекоммуникационные технологии для представления результатов геодезических работ ИДК ПК-6.2 Организовывает и выполняет работы по планово-высотной подготовке материалов аэрокосмических и наземных фотограмметрических съемок Знать: ПК-6.2/Зн3 Государственные системы координат, системы координат, применяемые при ведении ГКН
ПК-8 Способен выполнять фотограмметрическую обработку материалов аэрокосмических и наземных съемок	Повышенный	ИДК ПК-8.1 Контролирует материалы дистанционного зондирования Знать: ПК-8.1/Зн3 Нормативно-правовую базу в области геодезических работ Уметь: ПК-8.1/Ум2 Разрабатывать и оформлять технический проекты и программы геодезических работ Владеть: ПК-8.1/Нв2 Специализированным программным обеспечением для математической обработки результатов высокоточных измерений и их оформлением для проектной документации ИДК ПК-8.2 Выполняет фотограмметрическую, стереофотограмметрическую обработку результатов наземных аэро- и космических съемок Знать: ПК-8.2/Зн3 Теоретические основы обработки результатов измерений как одной величины, так и геодезических сетей

		Уметь: ПК-8.2/Ум3 Анализировать результаты геодезических измерений Владеть: ПК-8.2/Нв3 Навыками анализа результатов геодезических измерений, уравнивания и оценки точности геодезических построений, являющихся объектами профессиональной деятельности
	Базовый	ИДК ПК-8.1 Контролирует материалы дистанционного зондирования Знать: ПК-8.1/Зн3 Нормативно-правовую базу в области геодезических работ Уметь: ПК-8.1/Ум2 Разрабатывать и оформлять технический проекты и программы геодезических работ ИДК ПК-8.2 Выполняет фотограмметрическую, стереофотограмметрическую обработку результатов наземных аэро- и космических съемок Знать: ПК-8.2/Зн3 Теоретические основы обработки результатов измерений как одной величины, так и геодезических сетей Уметь: ПК-8.2/Ум3 Анализировать результаты геодезических измерений
	Пороговый	ИДК ПК-8.1 Контролирует материалы дистанционного зондирования Знать: ПК-8.1/Зн3 Нормативно-правовую базу в области геодезических работ ИДК ПК-8.2 Выполняет фотограмметрическую, стереофотограмметрическую обработку результатов наземных аэро- и космических съемок Знать: ПК-8.2/Зн3 Теоретические основы обработки результатов измерений как одной величины, так и геодезических сетей

ПК-15 Способен разрабатывать проектную продукцию по результатам инженерно-техничес кого проектирования	Повышенный	ИДК ПК-15.1 Разрабатывает и оформляет проектные решения Знать: ПК-15.1/Зн4 Методы и средства камеральной обработки измерений Уметь: ПК-15.1/Ум4 Анализировать полученные результаты математической обработки аэрокосмической информации Владеть: ПК-15.1/Нв4 Навыками современной математической обработки аэрокосмической информации ИДК ПК-15.2 Моделирует для проектных целей и для обоснования надежности и безопасности объектов Знать: ПК-15.2/Зн5 Особенности обработки аэрокосмических изображений Уметь: ПК-15.2/Ум5 Применять современные технологии обработки аэрокосмических изображений Владеть: ПК-15.2/Нв5 Навыками обработки аэрокосмических изображений ИДК ПК-15.3 Согласовывает и представляет проектную продукцию Знать: ПК-15.3/Зн4 Основные этапы и последовательность выполнения работ по обработке аэрокосмической информации Уметь: ПК-15.3/Ум4 Выполнять работы по обработке аэрокосмической информации Владеть: ПК-15.3/Нв4 Оценивать методы обработки аэрокосмической информации в зависимости от техническиз требований
	Базовый	ИДК ПК-15.1 Разрабатывает и оформляет проектные решения Знать: ПК-15.1/Зн4 Методы и средства камеральной обработки измерений Уметь: ПК-15.1/Ум4 Анализировать полученные результаты математической обработки аэрокосмической информации

		ИДК ПК-15.2 Моделирует для проектных целей и для обоснования надежности и безопасности объектов Знать: ПК-15.2/Зн5 Особенности обработки аэрокосмических изображений Уметь: ПК-15.2/Ум5 Применять современные технологии обработки аэрокосмических изображений ИДК ПК-15.3 Согласовывает и представляет проектную продукцию Знать: ПК-15.3/Зн4 Основные этапы и последовательность выполнения работ по обработке аэрокосмической информации Уметь: ПК-15.3/Ум4 Выполнять работы по обработке аэрокосмической информации
	Пороговый	ИДК ПК-15.1 Разрабатывает и оформляет проектные решения Знать: ПК-15.1/Зн4 Методы и средства камеральной обработки измерений ИДК ПК-15.2 Моделирует для проектных целей и для обоснования надежности и безопасности объектов Знать: ПК-15.2/Зн5 Особенности обработки аэрокосмических изображений ИДК ПК-15.3 Согласовывает и представляет проектную продукцию Знать: ПК-15.3/Зн4 Основные этапы и последовательность выполнения работ по обработке аэрокосмической информации

ПК-16 Способен разрабатывать проекты создания фотограмметрической продукции	Повышенный	ИДК ПК-16.1 Разрабатывает проекты создания фотограмметрической продукции Знать: ПК-16.1/Зн2 Основные параметры, характеризующие метрику и топологические свойства данных дистанционного зондирования и продуктов их обработки Уметь: ПК-16.1/Ум2 Применять современные программно-технические средства для обработки первичных пространственных данных (ДЗЗ и лазерного сканирования) и их размещения в ГИС Владеть: ПК-16.1/Нв2 Навыками сбора и обработки исходной пространственной информации для планирования и организации проведения геоинформационных проектов
	Базовый	ИДК ПК-16.1 Разрабатывает проекты создания фотограмметрической продукции Знать: ПК-16.1/Зн2 Основные параметры, характеризующие метрику и топологические свойства данных дистанционного зондирования и продуктов их обработки Уметь: ПК-16.1/Ум2 Применять современные программно-технические средства для обработки первичных пространственных данных (ДЗЗ и лазерного сканирования) и их размещения в ГИС
	Пороговый	ИДК ПК-16.1 Разрабатывает проекты создания фотограмметрической продукции Знать: ПК-16.1/Зн2 Основные параметры, характеризующие метрику и топологические свойства данных дистанционного зондирования и продуктов их обработки

3. Шкала оценивания

Оценка	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ)
Зачтено	ПК-6.1 Планирует работы по планово-высотной подготовке материалов аэрокосмических и наземных фотограмметрических съемок ПК-6.1/Зн3 Информационные и телекоммуникационные технологии для представления результатов геодезических работ ПК-15.1 Разрабатывает и оформляет проектные решения ПК-15.1/Зн4 Методы и средства камеральной обработки измерений ПК-8.1 Контролирует материалы дистанционного зондирования ПК-8.1/Зн3 Нормативно-правовую базу в области геодезических работ

	ПК-16.1 Разрабатывает проекты создания фотограмметрической продукции ПК-16.1/Зн2 Основные параметры, характеризующие метрику и топологические свойства данных дистанционного зондирования и продуктов их обработки ПК-6.2 Организовывает и выполняет работы по планово-высотной подготовке материалов аэрокосмических и наземных фотограмметрических съемок ПК-6.2/Зн3 Государственные системы координат, системы координат, применяемые при ведении ГКН ПК-15.2 Моделирует для проектных целей и для обоснования надежности и безопасности объектов ПК-15.2/Зн5 Особенности обработки аэрокосмических изображений ПК-8.2 Выполняет фотограмметрическую, стереофотограмметрическую обработку результатов наземных аэро- и космических съемок ПК-8.2/Зн3 Теоретические основы обработки результатов измерений как одной величины, так и геодезических сетей ПК-15.3 Согласовывает и представляет проектную продукцию ПК-15.3/Зн4 Основные этапы и последовательность выполнения работ по обработке аэрокосмической информации
Не зачтено	Результаты обучения не сформированы на достаточном уровне

4. Контрольные мероприятия по дисциплине

Вид контроля	Форма контроля/Оценочное средство
Текущий контроль	Защита работ
Промежуточная аттестация	Зачет

№ п/п	Наименование раздела	Контролируемые ИДК	Вид контроля/ используемые оценочные материалы	
			Текущий	Промежут. аттестация
1	1Сигналы.Модуляция сигналов.	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-8.1 ПК-15.1	Защита работ	Зачет
2	Преобразование сигналов из временной области в частотную.	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-8.1 ПК-15.1	Защита работ	Зачет
3	Кодирование сигналов.	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-8.1 ПК-15.1	Защита работ	Зачет
4	Некоторые алгоритмы обработки изображений	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-15.1 ПК-15.2 ПК-15.3 ПК-16.1	Защита работ	Зачет

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: Зачет, 7 семестр.

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. 1Сигналы.Модуляция сигналов.
Контролируемые ИДК: ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-8.1 ПК-15.1

Тема 1.1. Сигналы.Модуляция сигналов.
Форма контроля/оценочное средство: Защита работ
Вопросы/Задания:
1. Что называется модуляцией?
Что называется модуляцией?
2. Сущность цифровой модуляции заключается в ...?
Сущность цифровой модуляции заключается в ...?
3. Сформулируйте теорему Котельникова.
Сформулируйте теорему Котельникова.

Раздел 2. Преобразование сигналов из временной области в частотную.
Контролируемые ИДК: ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-8.1 ПК-15.1

Тема 2.1. Преобразование сигналов из временной области в частотную. Частотная фильтрация.
Форма контроля/оценочное средство: Защита работ
Вопросы/Задания:
1. Методы получения частотных спектров сигналов
Методы получения частотных спектров сигналов
2. На чем основана частотная фильтрация сигналов?
На чем основана частотная фильтрация сигналов?
3. Каким образом производится частотная фильтрация?
Каким образом производится частотная фильтрация?

Раздел 3. Кодирование сигналов.
Контролируемые ИДК: ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-8.1 ПК-15.1

Тема 3.1. Кодирование сигналов.Общие понятия.Эффективное кодирование.

Форма контроля/оценочное средство: Защита работ

Вопросы/Задания:

1. Какой вид кодирования называют эффективным и в чем его специфика?

Какой вид кодирования называют эффективным и в чем его специфика?

2. Опишите принцип построения эффективного кода по алгоритму Шеннона-Фено

Опишите принцип построения эффективного кода по алгоритму Шеннона-Фено

3. Опишите принцип построения эффективного кода по алгоритму Хафмена

Опишите принцип построения эффективного кода по алгоритму Хафмена

Раздел 4. Некоторые алгоритмы обработки изображений

Контролируемые ИДК: ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-15.1 ПК-15.2 ПК-15.3 ПК-16.1

Тема 4.1. Алгоритмы повышения качества изображений, подчеркивания контуров, частотной фильтрации.

Форма контроля/оценочное средство: Защита работ

Вопросы/Задания:

1. Какие статистические характеристики изображений Вы знаете?

Какие статистические характеристики изображений Вы знаете?

2. Что представляет собой гистограмма?

Что представляет собой гистограмма?

3. В чем заключается операция выделения контуров?

В чем заключается операция выделения контуров?

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

7 семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: ПК-6.1 ПК-8.1 ПК-15.1 ПК-16.1 ПК-6.2 ПК-8.2 ПК-15.2 ПК-15.3

Вопросы/Задания:

1. Информация. Общие понятия. Измерение информации. Что включает в себя понятие «информация»?

Информация. Общие понятия. Измерение информации. Что включает в себя понятие «информация»?

2. Статистическое определение количества информации (по Шеннону) Структурное (комбинаторное) определение количества информации (по Хартли). Свойства функции энтропии источника дискретных сообщений Информационная емкость дискретного сообщения.

Статистическое определение количества информации (по Шеннону) Структурное (комбинаторное) определение количества информации (по Хартли). Свойства функции энтропии источника дискретных сообщений Информационная емкость дискретного сообщения.

3. Функция энтропии источника дискретных сообщений. Свойства функции энтропии источника дискретных сообщений Информационная емкость дискретного сообщения

Функция энтропии источника дискретных сообщений. Свойства функции энтропии источника дискретных сообщений Информационная емкость дискретного сообщения

4. Информация в непрерывных сообщениях Энтропия непрерывных сообщений Экстремальные свойства энтропии непрерывных сообщений. Экстремальные свойства энтропии непрерывных сообщений Информация в непрерывных сообщениях при наличии шумов

Информация в непрерывных сообщениях Энтропия непрерывных сообщений Экстремальные свойства энтропии непрерывных сообщений. Экстремальные свойства энтропии

непрерывных сообщений Информация в непрерывных сообщениях при наличии шумов

5. Информация в непрерывных сообщениях при наличии шумов

Информация в непрерывных сообщениях при наличии шумов

6. Кодирование. Основные понятия. Избыточность кодов.

Кодирование. Основные понятия. Избыточность кодов.

7. Эффективное кодирование. Эффективное кодирование равновероятных символов сообщений. Эффективное кодирование неравновероятных символов сообщений. Алгоритмы эффективного кодирования неравновероятных взаимнонезависимых символов источников сообщений. Алгоритмы эффективного кодирования неравновероятных взаимозависимых символов.

Эффективное кодирование. Эффективное кодирование равновероятных символов сообщений. Эффективное кодирование неравновероятных символов сообщений. Алгоритмы эффективного кодирования неравновероятных взаимнонезависимых символов источников сообщений. Алгоритмы эффективного кодирования неравновероятных взаимозависимых символов.

8. Помехоустойчивое (корректирующее) кодирование. Помехозащищённость. Методы построения блочных корректирующих кодов.

Помехоустойчивое (корректирующее) кодирование. Помехозащищённость. Методы построения блочных корректирующих кодов.