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) МОДУЛЬ АЭРОКОСМИЧЕСКИХ СЪЕМОК И ФОТОГРАММЕТРИИ «Б1.В.01.ДВ.02.02 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ АЭРОКОСМИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 21.03.03 Геодезия и дистанционное зондирование

Направленность(профиль) подготовки: Аэрокосмические съёмки и фотограмметрия

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-1 Способен проводить прикладные исследования, обрабатывать и анализировать результаты

ПК-1.1 Выполняет эксперимент и оформляет результаты исследований и разработок

Знать:

ПК-1.1/Зн1 Информационные и телекоммуникационные технологии для представления результатов геодезических работ

Уметь:

ПК-1.1/Ум1 Анализировать и систематизировать обрабатываемую информацию

Владеть:

ПК-1.1/Нв1 Навыками обработки, анализа и обобщения результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний

ПК-1.2 Обрабатывает и анализирует научно-техническую информацию и результаты исследований

Знать:

ПК-1.2/Зн1 Государственные системы координат, системы координат, применяемые при ведении ГКН

Уметь:

ПК-1.2/Ум1 Применять современные программные средства обработки и уравнивания геодезических полевых и орбитальных измерений

Владеть:

ПК-1.2/Нв1 Навыками обработки, анализа результатов исследований с использованием научно-технической информацией по соответствующей области знаний

ПК-1.3 Готовит элементы документации, проектов, планов и программ проведения отдельных этапов работ

Знать:

ПК-1.3/Зн1 Нормативно-правовую базу в области геодезических работ

Уметь:

ПК-1.3/Ум1 Разрабатывать и оформлять технический проекты и программы геодезических работ

Владеть:

ПК-1.3/Нв1 Специализированным программным обеспечением для математической обработки результатов высокоточных измерений и их оформлением для проектной документации

ПК-1.4 Проводит прикладные исследования в отношении объекта профессиональной деятельности

Знать:

ПК-1.4/Зн1 Теоретические основы обработки результатов измерений как одной величины, так и геодезических сетей

Уметь:

ПК-1.4/Ум1 Анализировать результаты геодезических измерений

Владеть:

ПК-1.4/Нв1 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/Зн1 Методы и средства камеральной обработки измерений

Уметь:

ПК-15.1/Ум3 Анализировать полученные результаты математической обработки аэрокосмической информации

Владеть:

ПК-15.1/Нв2 Навыками современной математической обработки аэрокосмической информации

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

Знать:

ПК-15.2/Зн2 Особенности обработки аэрокосмических изображений

Уметь:

ПК-15.2/Ум2 Применять современные технологии обработки аэрокосмических изображений

Владеть:

ПК-15.2/Нв2 Навыками обработки аэрокосмических изображений

ПК-15.3 Согласовывает и представляет проектную продукцию

Знать:

ПК-15.3/Зн2 Основные этапы и последовательность выполнения работ по обработке аэрокосмической информации

Уметь:

ПК-15.3/Ум2 Выполнять работы по обработке аэрокосмической информации

Владеть:

ПК-15.3/Нв2 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/Зн3 Основные параметры, характеризующие метрику и топологические свойства данных дистанционного зондирования и продуктов их обработки

Уметь:

ПК-16.1/Ум4 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-1 Способен проводить прикладные исследования, обрабатывать и анализировать результаты	Повышенный	ИДК ПК-1.1 Выполняет эксперимент и оформляет результаты исследований и разработок Знать: ПК-1.1/Зн1 Информационные и телекоммуникационные технологии для представления результатов геодезических работ Уметь: ПК-1.1/Ум1 Анализировать и систематизировать обрабатываемую информацию Владеть: ПК-1.1/Нв1 Навыками обработки, анализа и обобщения результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний ИДК ПК-1.2 Обрабатывает и анализирует научно-техническую информацию и результаты исследований Знать: ПК-1.2/Зн1 Государственные системы координат, системы координат, применяемые при ведении ГКН Уметь: ПК-1.2/Ум1 Применять современные программные средства обработки и уравнивания геодезических полевых и орбитальных измерений Владеть: ПК-1.2/Нв1 Навыками обработки, анализа результатов исследований с использованием научно-технической информацией по соответствующей области знаний ИДК ПК-1.3 Готовит элементы документации, проектов, планов и программ проведения отдельных этапов работ Знать: ПК-1.3/Зн1 Нормативно-правовую базу в области геодезических работ Уметь: ПК-1.3/Ум1 Разрабатывать и оформлять технический проекты и программы геодезических работ Владеть: ПК-1.3/Нв1 Специализированным программным обеспечением для математической обработки результатов высокоточных измерений и их оформлением для проектной документации

		ИДК ПК-1.4 Проводит прикладные исследования в отношении объекта профессиональной деятельности Знать: ПК-1.4/Зн1 Теоретические основы обработки результатов измерений как одной величины, так и геодезических сетей Уметь: ПК-1.4/Ум1 Анализировать результаты геодезических измерений Владеть: ПК-1.4/Нв1 Навыками анализа результатов геодезических измерений, уравнивания и оценки точности геодезических построений, являющихся объектами профессиональной деятельности
	Базовый	ИДК ПК-1.1 Выполняет эксперимент и оформляет результаты исследований и разработок Знать: ПК-1.1/Зн1 Информационные и телекоммуникационные технологии для представления результатов геодезических работ Уметь: ПК-1.1/Ум1 Анализировать и систематизировать обрабатываемую информацию ИДК ПК-1.2 Обрабатывает и анализирует научно-техническую информацию и результаты исследований Знать: ПК-1.2/Зн1 Государственные системы координат, системы координат, применяемые при ведении ГКН Уметь: ПК-1.2/Ум1 Применять современные программные средства обработки и уравнивания геодезических полевых и орбитальных измерений ИДК ПК-1.3 Готовит элементы документации, проектов, планов и программ проведения отдельных этапов работ Знать: ПК-1.3/Зн1 Нормативно-правовую базу в области геодезических работ Уметь: ПК-1.3/Ум1 Разрабатывать и оформлять технический проекты и программы геодезических работ

		ИДК ПК-1.4 Проводит прикладные исследования в отношении объекта профессиональной деятельности Знать: ПК-1.4/Зн1 Теоретические основы обработки результатов измерений как одной величины, так и геодезических сетей Уметь: ПК-1.4/Ум1 Анализировать результаты геодезических измерений
	Пороговый	ИДК ПК-1.1 Выполняет эксперимент и оформляет результаты исследований и разработок Знать: ПК-1.1/Зн1 Информационные и телекоммуникационные технологии для представления результатов геодезических работ ИДК ПК-1.2 Обрабатывает и анализирует научно-техническую информацию и результаты исследований Знать: ПК-1.2/Зн1 Государственные системы координат, системы координат, применяемые при ведении ГКН ИДК ПК-1.3 Готовит элементы документации, проектов, планов и программ проведения отдельных этапов работ Знать: ПК-1.3/Зн1 Нормативно-правовую базу в области геодезических работ ИДК ПК-1.4 Проводит прикладные исследования в отношении объекта профессиональной деятельности Знать: ПК-1.4/Зн1 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/Зн1 Методы и средства камеральной обработки измерений Уметь: ПК-15.1/Ум3 Анализировать полученные результаты математической обработки аэрокосмической информации Владеть: ПК-15.1/Нв2 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/Зн2 Особенности обработки аэрокосмических изображений Уметь: ПК-15.2/Ум2 Применять современные технологии обработки аэрокосмических изображений Владеть: ПК-15.2/Нв2 Навыками обработки аэрокосмических изображений ИДК ПК-15.3 Согласовывает и представляет проектную продукцию Знать: ПК-15.3/Зн2 Основные этапы и последовательность выполнения работ по обработке аэрокосмической информации Уметь: ПК-15.3/Ум2 Выполнять работы по обработке аэрокосмической информации Владеть: ПК-15.3/Нв2 Оценивать методы обработки аэрокосмической информации в зависимости от техническиз требований
	Базовый	ИДК ПК-15.1 Разрабатывает и оформляет проектные решения Знать: ПК-15.1/Зн1 Методы и средства камеральной обработки измерений Уметь: ПК-15.1/Ум3 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/Зн2 Особенности обработки аэрокосмических изображений Уметь: ПК-15.2/Ум2 Применять современные технологии обработки аэрокосмических изображений ИДК ПК-15.3 Согласовывает и представляет проектную продукцию Знать: ПК-15.3/Зн2 Основные этапы и последовательность выполнения работ по обработке аэрокосмической информации Уметь: ПК-15.3/Ум2 Выполнять работы по обработке аэрокосмической информации
	Пороговый	ИДК ПК-15.1 Разрабатывает и оформляет проектные решения Знать: ПК-15.1/Зн1 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/Зн2 Особенности обработки аэрокосмических изображений ИДК ПК-15.3 Согласовывает и представляет проектную продукцию Знать: ПК-15.3/Зн2 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/Зн3 Основные параметры, характеризующие метрику и топологические свойства данных дистанционного зондирования и продуктов их обработки Уметь: ПК-16.1/Ум4 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/Зн3 Основные параметры, характеризующие метрику и топологические свойства данных дистанционного зондирования и продуктов их обработки Уметь: ПК-16.1/Ум4 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/Зн3 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-1.1 Выполняет эксперимент и оформляет результаты исследований и разработок ПК-1.1/Зн1 Информационные и телекоммуникационные технологии для представления результатов геодезических работ ПК-15.1 Разрабатывает и оформляет проектные решения ПК-15.1/Зн1 Методы и средства камеральной обработки измерений

	ПК-16.1 Разрабатывает проекты создания фотограмметрической продукции ПК-16.1/Зн3 Основные параметры, характеризующие метрику и топологические свойства данных дистанционного зондирования и продуктов их обработки ПК-1.2 Обрабатывает и анализирует научно-техническую информацию и результаты исследований ПК-1.2/Зн1 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/Зн2 Особенности обработки аэрокосмических изображений ПК-1.3 Готовит элементы документации, проектов, планов и программ проведения отдельных этапов работ ПК-1.3/Зн1 Нормативно-правовую базу в области геодезических работ ПК-15.3 Согласовывает и представляет проектную продукцию ПК-15.3/Зн2 Основные этапы и последовательность выполнения работ по обработке аэрокосмической информации ПК-1.4 Проводит прикладные исследования в отношении объекта профессиональной деятельности ПК-1.4/Зн1 Теоретические основы обработки результатов измерений как одной величины, так и геодезических сетей
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-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-15.1	Защита работ	Зачет
2	Преобразование сигналов из временной области в частотную.	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-15.1	Защита работ	Зачет
3	Кодирование сигналов.	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-15.1	Защита работ	Зачет
4	Некоторые алгоритмы обработки изображений	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 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-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 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-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 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-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 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-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 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-1.1 ПК-15.1 ПК-16.1 ПК-1.2 ПК-15.2 ПК-1.3 ПК-15.3 ПК-1.4

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.