

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан дорожно-транспортного факультета

/В.Л. Тюнин/

21 января 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Дешифрирование и векторизация по данным ДЗЗ»

Направление подготовки 21.04.03 Геодезия и дистанционное зондирование

Программа Геоинформационное обеспечение устойчивого развития территорий

Квалификация выпускника магистр

Нормативный период обучения 2 года / 2 года и 4 м.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2025

Автор программы _____ В.А. Костылев

Заведующий кафедрой
Кадастра недвижимости,
землеустройства и геодезии _____ Н.И. Трухина

Руководитель ОПОП _____ Ю.С. Нетребина

Воронеж 2025

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Основная цель курса - дать студентам общие и специальные знания методов и технологий дешифрирования снимков и практическими навыками работ с аэро- и космическими снимками, формирование профессиональных компетенций, определяющих готовность и способность специалиста к использованию знаний из области топографического дешифрирования для решения основных геодезических задач.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Освоение профессиональных знаний:

- знать основные положения по дешифрированию аэроснимков;
- знать методы дешифрирования и оценку надежности результатов.

Формирование профессиональных навыков и умений

- обучить приемам визуального и компьютерного дешифрирования снимков;
- оформлять материалы в соответствии с требованиями нормативных документов;
- обучить навыкам распознавания на снимках географические объекты и явления по их дешифровочным признакам.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Дешифрирование и векторизация по данным ДЗЗ» относится к дисциплинам блока ФТД.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Дешифрирование и векторизация по данным ДЗЗ» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-2 - Способен разрабатывать технологии создания тематических информационных продуктов и оказания услуг на основе использования данных ДЗЗ

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-2	Знать. Основные методы дешифрирования данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ). Принципы классификации изображений и автоматизированного дешифрирования. Алгоритмы векторизации данных и перевода растровых изображений в векторный формат. Основные программные средства для обработки и анализа ДЗЗ. Принципы создания тематических карт на основе данных ДЗЗ. Методы оценки точности дешифрирования и векторизации данных.
	Уметь. Разрабатывать технологии создания тематических информационных продуктов на основе ДЗЗ.

	<p>Применять методы визуального и автоматического дешифрирования спутниковых снимков.</p> <p>Использовать специализированное программное обеспечение для векторизации данных.</p> <p>Выполнять классификацию изображений и анализ геопространственных данных.</p> <p>Разрабатывать картографические и аналитические продукты на основе дешифрированных данных.</p> <p>Оценивать качество векторизованных данных и их соответствие исходным изображениям.</p>
	<p>Владеть. Навыками работы с данными ДЗЗ в ГИС-программах.</p> <p>Методами ручного и автоматического дешифрирования.</p> <p>Технологиями создания тематических карт и информационных продуктов.</p> <p>Методами оценки точности дешифрирования и векторизации.</p> <p>Специализированным ПО (ArcGIS, QGIS, ENVI, Erdas Imagine).</p>

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Дешифрирование и векторизация по данным ДЗЗ» составляет 2 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		2
Аудиторные занятия (всего)	32	32
В том числе:		
Лекции	16	16
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Самостоятельная работа	40	40
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	72	72
зач.ед.	2	2

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		2
Аудиторные занятия (всего)	12	12
В том числе:		
Лекции	4	4
Практические занятия (ПЗ)	8	8
Самостоятельная работа	60	60
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	72	72

зач.ед.	2	2
---------	---	---

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Теоретические и физические основы дешифрирования аэрокосмических снимков.	Исторический обзор. Основные термины, определения. Место процесса дешифрирования снимков в топографическом и тематическом картографировании. Факторы, влияющие на дешифровочные свойства аэрокосмических снимков. Дешифровочные свойства материалов аэрокосмических съемок в зависимости от технологии съемки. Отражательные свойства объектов земной поверхности. Интегральная и спектральная яркость. Коэффициент спектральной яркости. Спектральные свойства горных пород и почв, растительного покрова, водных объектов, снега и облаков значение для дешифрирования объектов. Пространственная отражательная способность объектов земной поверхности. Изменчивость природных и антропогенных объектов во времени. Влияние сезонных и суточных изменений объектов на результаты дешифрирования.	4	2	6	12
2	Технологические основы процесса дешифрирования. Камеральное дешифрирование. Полевое дешифрирование. Аэровизуальное дешифрирование, материалы беспилотных съём	Камеральное дешифрирование. Эталоны объектов и признаков. Порядок выполнения дешифрирования. Полевое дешифрирование. Наземное, аэровизуальное дешифрирование, материалы беспилотных съемок и их значение для полевого дешифрирования. Технологические схемы. Основные этапы процесса дешифрирования. Значение подготовительного этапа. Варианты сочетания полевого и камерального дешифрирования. Надежность результатов дешифрирования. Показатели надежности: точность, полнота, достоверность. Факторы, влияющие на надежность результатов дешифрирования. Методы оценки достоверности дешифрирования.	4	2	6	12
3	Визуальное дешифрирование. Дешифровочные признаки объектов. Восприятие изображений. Дешифрирование по стереомодели местности. Ландшафтно-индикационное дешифрирование	Особенности визуального восприятия изображений. Зрительное восприятие яркости, цвета, размера и объёма. Восприятие изображений (яркости, цвета, размеров объектов). Значение стереоэффекта и его восприятия для дешифрирования объектов. Дешифрирование объектов по стереомодели местности. Логическое восприятие. Прямые дешифровочные признаки объектов: геометрические (форма, размер, тень), спектральные (яркость, цвет, спектральный образ) и структурные (текстура, структура, рисунок изображения). Рисунки изображения	2	2	6	10

		природных и антропогенных ландшафтов. Создание схем дешифрирования объектов как этап картографирования. Косвенные дешифровочные признаки. Признаки наличия объектов, определение их свойств, индикаторы изменений и движения. Индикационное географическое дешифрирование, понятие о физиономичных и деципиентных компонентах ландшафта. Области применения индикационного дешифрирования.				
4	Компьютерное дешифрирование. Преобразования цифровых снимков для дешифрирования.	Цифровой снимок и его отличие от аналогового. Формы записи и представления данных, системы растровых и пространственных координат снимка. Улучшение изобразительных свойств снимков путем преобразования яркостей. Синтез цветного изображения, выбор каналов для дешифрирования разных объектов. Квантование яркостей как этап дешифрирования. Вычисление NDVI и других индексных изображений по многозональным снимкам и их дешифрирование. Компьютерные методы дешифрирования. Признаки, используемые для автоматизированного дешифрирования. Применяемые методы, преимущества и недостатки. Кластеризация, методы классификации с обучением. Выбор метода в зависимости от задачи дешифрирования, вида данных и характера объектов. Создание карт по результатам автоматических классификаций по снимкам, постобработка.	2	2	6	10
5	Векторизация по данным ДЗЗ	Векторизация по данным дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) — это процесс получения векторных данных, в результате которого объекты на растровом космическом снимке преобразуются в систему взаимосвязанных векторных элементов.	2	4	8	14
6	Сфера применения векторизации по ДЗЗ	Некоторые области применения векторизации по ДЗЗ» создание трехмерных моделей местности, мониторинг территорий, моделирование процессов развития ситуации в различных сферах деятельности человека (экология, лесоустройство, градостроительство и другие).	2	4	8	14
Итого			16	16	40	72

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Векторизация по данным дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) — это процесс получения векторных данных, в результате которого объекты на растровом космическом снимке преобразуются в систему взаимосвязанных векторных элементов.	Векторизация по данным дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) — это процесс получения векторных данных, в результате которого объекты на растровом космическом снимке преобразуются в систему взаимосвязанных векторных элементов.	2	-	10	12
2	Векторизация по данным дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) — это процесс получения векторных данных, в результате которого объекты на растровом космическом снимке преобразуются в систему взаимосвязанных векторных элементов.	Векторизация по данным дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) — это процесс получения векторных данных, в результате которого объекты на растровом космическом снимке преобразуются в систему взаимосвязанных векторных элементов.	2	-	10	12

	преобразуются в систему взаимосвязанных векторных элементов.					
3	Векторизация по данным дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) — это процесс получения векторных данных, в результате которого объекты на растровом космическом снимке преобразуются в систему взаимосвязанных векторных элементов.	Векторизация по данным дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) — это процесс получения векторных данных, в результате которого объекты на растровом космическом снимке преобразуются в систему взаимосвязанных векторных элементов.	-	2	10	12
4	Векторизация по данным дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) — это процесс получения векторных данных, в результате которого объекты на растровом космическом снимке преобразуются в систему взаимосвязанных векторных элементов.	Векторизация по данным дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) — это процесс получения векторных данных, в результате которого объекты на растровом космическом снимке преобразуются в систему взаимосвязанных векторных элементов.	-	2	10	12
5	Векторизация по данным дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) — это процесс получения векторных данных, в результате которого объекты на растровом космическом снимке преобразуются в систему взаимосвязанных векторных элементов.	Векторизация по данным дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) — это процесс получения векторных данных, в результате которого объекты на растровом космическом снимке преобразуются в систему взаимосвязанных векторных элементов.	-	2	10	12
6	Векторизация по данным дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) — это процесс получения векторных данных, в результате которого объекты на растровом космическом снимке преобразуются в систему взаимосвязанных векторных элементов.	Векторизация по данным дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) — это процесс получения векторных данных, в результате которого объекты на растровом космическом снимке преобразуются в систему взаимосвязанных векторных элементов.	-	2	10	12
Итого			4	8	60	72

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-2	<p>Знать. Основные методы дешифрирования данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ). Принципы классификации изображений и автоматизированного дешифрирования. Алгоритмы векторизации данных и перевода растровых изображений в векторный формат. Основные программные средства для обработки и анализа ДЗЗ. Принципы создания тематических карт на основе данных ДЗЗ. Методы оценки точности дешифрирования и векторизации данных.</p>	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<p>Уметь. Разрабатывать технологии создания тематических информационных продуктов на основе ДЗЗ. Применять методы визуального и автоматического дешифрирования спутниковых снимков. Использовать специализированное программное обеспечение для векторизации данных. Выполнять классификацию изображений и анализ геопространственных данных. Разрабатывать картографические и аналитические продукты на основе дешифрированных данных. Оценивать качество</p>	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	векторизованных данных и их соответствие исходным изображениям.			
	Владеть. Навыками работы с данными ДЗЗ в ГИС-программах. Методами ручного и автоматического дешифрирования. Технологией создания тематических карт и информационных продуктов. Методами оценки точности дешифрирования и векторизации. Специализированным ПО (ArcGIS, QGIS, ENVI, Erdas Imagine).	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 2 семестре для очной формы обучения, 2 семестре для заочной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-2	Знать. Основные методы дешифрирования данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ). Принципы классификации изображений и автоматизированного дешифрирования. Алгоритмы векторизации данных и перевода растровых изображений в векторный формат. Основные программные средства для обработки и анализа ДЗЗ. Принципы создания тематических карт на основе данных ДЗЗ. Методы оценки точности	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%

	<p>дешифрирования и векторизации данных.</p> <p>Уметь. Разрабатывать технологии создания тематических информационных продуктов на основе ДЗЗ.</p> <p>Применять методы визуального и автоматического дешифрирования спутниковых снимков.</p> <p>Использовать специализированное программное обеспечение для векторизации данных.</p> <p>Выполнять классификацию изображений и анализ геопространственных данных.</p> <p>Разрабатывать картографические и аналитические продукты на основе дешифрованных данных.</p> <p>Оценивать качество векторизованных данных и их соответствие исходным изображениям.</p>	<p>Решение стандартных практических задач</p>	<p>Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач</p>	<p>Задачи не решены</p>
	<p>Владеть. Навыками работы с данными ДЗЗ в ГИС-программах.</p> <p>Методами ручного и автоматического дешифрирования.</p> <p>Технологиями создания тематических карт и информационных продуктов.</p> <p>Методами оценки точности дешифрирования и векторизации.</p> <p>Специализированным ПО (ArcGIS, QGIS, ENVI, Erdas Imagine).</p>	<p>Решение прикладных задач в конкретной предметной области</p>	<p>Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач</p>	<p>Задачи не решены</p>

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типичные контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию
1. Что такое дешифрирование данных ДЗЗ?

- a) Процесс кодирования информации
- b) Интерпретация данных ДЗЗ для выделения объектов (✓)
- c) Метод хранения спутниковых изображений
- d) Процесс передачи спутниковых данных

2. Какие виды дешифрирования существуют?

- a) Визуальное и автоматическое (✓)
- b) Локальное и глобальное
- c) Спектральное и механическое
- d) Геодезическое и фотограмметрическое

3. Что такое векторизация?

- a) Перевод растрового изображения в векторный формат (✓)
- b) Объединение спутниковых снимков
- c) Кодирование цифровых данных
- d) Увеличение пространственного разрешения

4. Какой программный продукт используется для векторизации данных?

- a) Microsoft Word
- b) ArcGIS (✓)
- c) Google Chrome
- d) Excel

5. Какой метод классификации изображений относится к автоматическому дешифрированию?

- a) Визуальное сравнение
- b) Машинное обучение (✓)
- c) Интерпретация человеком
- d) Физическое моделирование

6. Какие характеристики снимков учитываются при дешифрировании?

- a) Пространственное разрешение
- b) Спектральные характеристики
- c) Временная изменчивость
- d) Все перечисленные (✓)

7. Какой метод используется для выделения границ объектов на спутниковых снимках?

- a) Фурье-анализ
- b) Сегментация изображения (✓)
- c) Кодирование Хаффмана
- d) Вычисление плотности пикселей

8. Какие данные могут быть векторизованы?

- a) Спутниковые снимки
- b) Растровые карты
- c) Аэрофотоснимки
- d) Все вышеперечисленное (✓)

9. Что является основным преимуществом автоматического дешифрирования?

- a) Высокая скорость обработки (✓)
- b) Низкая точность результатов
- c) Полная замена визуального анализа
- d) Простота работы без подготовки

10. Какой вид векторизации наиболее точный?

- a) Ручная векторизация (✓)
- b) Автоматическая векторизация
- c) Гибридная векторизация
- d) Все вышеперечисленное

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Что такое супервизорная классификация?

- a) Метод машинного обучения с участием человека (✓)
- b) Автоматическая классификация
- c) Ручное разделение объектов
- d) Метод создания цифровых моделей

2. В чем разница между растровыми и векторными данными?

- a) Растровые данные состоят из пикселей, векторные — из геометрических объектов (✓)
- b) Векторные данные всегда точнее
- c) Растровые данные занимают меньше памяти
- d) Нет никакой разницы

3. Какой метод классификации изображений применяется без предварительных обучающих данных?

- a) Супервизорная классификация
- b) Несупервизорная классификация (✓)
- c) Спектральное декомпозирование
- d) Ручное дешифрирование

4. Какие объекты чаще всего выделяются при дешифрировании спутниковых снимков?

- a) Дороги
- b) Водоемы
- c) Леса

d) Все вышеперечисленное (✓)

5. Какой программный продукт чаще всего используется для обработки спутниковых снимков?

- a) ArcGIS (✓)
- b) AutoCAD
- c) Microsoft Paint
- d) Google Maps

6. Какой параметр снимка определяет его детализированность?

- a) Временное разрешение
- b) Пространственное разрешение (✓)
- c) Радиометрическое разрешение
- d) Спектральная чувствительность

7. Что означает термин "спектральное разрешение"?

- a) Число каналов в спектре съемки (✓)
- b) Размер пикселя
- c) Частота обновления снимков
- d) Радиолокационное отражение

8. Какой метод применяется для автоматической векторизации изображений?

- a) Метод Гаусса
- b) Алгоритм Кэнни (✓)
- c) Метод Монте-Карло
- d) Слайн-интерполяция

9. Как можно повысить точность автоматического дешифрирования?

- a) Использовать высококачественные снимки
- b) Применять обученные модели машинного обучения
- c) Уточнять результаты вручную
- d) Все вышеперечисленное (✓)

10. Что такое тематическая карта?

- a) Карта, отображающая определенные характеристики местности (✓)
- b) Политическая карта мира
- c) Географическая карта
- d) Рельефная карта

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Какие ошибки могут возникнуть при дешифрировании?

- a) Ошибки классификации

- b) Геометрические искажения
- c) Неверное определение объектов
- d) Все вышеперечисленное (✓)

2. Какое ГИС-программное обеспечение чаще всего используется для создания карт?

- a) Photoshop
- b) QGIS (✓)
- c) Word
- d) Microsoft PowerPoint

3. Какие данные нужны для векторизации?

- a) Спутниковые снимки
- b) Аэрофотоснимки
- c) Лазерное сканирование
- d) Все вышеперечисленное (✓)

4. Какой метод используется для выделения границ объектов?

- a) Классификация K-means
- b) Алгоритм активных контуров (✓)
- c) Метод случайного леса
- d) Анализ главных компонент

5. Какая характеристика ДЗЗ определяет способность различать мелкие объекты?

- a) Временное разрешение
- b) Пространственное разрешение (✓)
- c) Радиометрическое разрешение
- d) Спектральное разрешение

6. Какой метод анализа изображения используется для классификации растительности?

- a) NDVI (✓)
- b) PCA
- c) Fourier Transform
- d) RGB-анализ

7. Какой показатель используется для оценки точности классификации снимков?

- a) Коэффициент Каппа (✓)
- b) Коэффициент поглощения
- c) Географический центр
- d) Радиус действия

8. Какой метод анализа изображения применяется для обработки данных ДЗЗ?

- a) Логарифмическое преобразование
- b) Анализ главных компонент (РСА) (✓)
- c) Фильтрация Хаффа
- d) Кодирование RLE

9. Что является основным недостатком автоматического дешифрирования?

- a) Возможные ошибки в распознавании объектов (✓)
- b) Слишком высокая точность
- c) Невозможность анализа больших снимков
- d) Высокая зависимость от качества данных

10. Какая система спутниковой съемки предоставляет данные с высоким разрешением?

- a) Landsat
- b) Sentinel
- c) WorldView (✓)
- d) GPS

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Дайте определение дешифрированию данных ДЗЗ?

Какие основные виды дешифрирования существуют?

В чем разница между визуальным и автоматическим дешифрированием?

Какие характеристики учитываются при дешифрировании спутниковых снимков?

Какие программы используются для автоматического дешифрирования данных ДЗЗ?

Что такое векторизация и в каких случаях она применяется?

Какие методы векторизации существуют?

Какой тип изображений чаще всего требует векторизации?

Какие проблемы могут возникнуть при векторизации данных?

Как можно повысить точность дешифрирования объектов на снимках?

Какие параметры снимка влияют на качество векторизации?

Чем различаются классификации изображений: супервизорная и несупервизорная?

В чем преимущества автоматического дешифрирования по сравнению с визуальным?

Какие тематические карты можно создавать на основе данных ДЗЗ?

Как определяется точность дешифрирования?

Какие методы оценки точности дешифрирования существуют?

В чем суть метрики Карра?

- Как можно автоматизировать процесс дешифрирования?
 Какие типы объектов чаще всего выделяют на снимках ДЗЗ?
 Как связаны ГИС и дешифрирование данных ДЗЗ?
 Какие ошибки могут возникнуть при дешифрировании данных?
 В чем разница между растровыми и векторными данными?
 Какие алгоритмы применяются для выделения контуров объектов?
 Как влияет пространственное разрешение на результат дешифрирования?
 Какие методы сегментации изображений применяются при дешифрировании?
 Какие источники данных ДЗЗ наиболее часто используются?
 Какую роль играет спектральный анализ при дешифрировании?
 Какие спутниковые системы предоставляют данные для дешифрирования?
 Как можно использовать нейросети для дешифрирования данных ДЗЗ?
 Какие ограничения существуют при векторизации данных?*

7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет проводится по двухбалльной системе по вопросам для подготовки к зачету. Каждому студенту дается 2 вопроса. На подготовку отводится 20 минут. Правильные ответы на вопросы оцениваются 5 баллами.

- «Не зачтено» ставится в случае, если студент набрал менее 5 баллов.
- «Зачтено» ставится в случае, если студент набрал более 5 баллов

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Теоретические и физические основы дешифрирования аэрокосмических снимков.	ПК-2	Тест, зачёт
2	Технологические основы процесса дешифрирования. Камеральное дешифрирование. Полевое дешифрирование. Аэровизуальное дешифрирование, материалы беспилотных съём	ПК-2	Тест, зачёт
3	Визуальное дешифрирование. Дешифровочные признаки объектов. Восприятие изображений. Дешифрирование	ПК-2	Тест, зачёт

	по стереомодели местности. Ландшафтно-индикационное дешифрирование		
4	Компьютерное дешифрирование. Преобразования цифровых снимков для дешифрирования.	ПК-2	Тест, зачёт
5	Векторизация по данным ДЗЗ	ПК-2	Тест, зачёт
6	Сфера применения векторизации по ДЗЗ	ПК-2	Тест, зачёт

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Богомолов, Л.А. Дешифрирование аэроснимков: Учебное пособие для студентов и вузов. – М.: Недра, 1976. – 144.

2. Браверман Б.А. Программное обеспечение геодезии, фотограмметрии, кадастра, инженерных изысканий: учебное пособие. Москва, Вологда: Инфа – Инженерия, 2018. – 245 с.

3. Современные технологии обработки данных дистанционного зондирования Земли: Монография/под ред. В.В. Еремеева. – Москва: Физматлит, 2015. – 458 с.

4. Инструкция по фотограмметрическим работам при создании цифровых топографических карт и планов. ГКИНП (ГИТА)-02-036-02. М. ЦНИИГАиК.2002.

5. Инструкция по дешифрированию аэроснимков и фотопланов в масштабах 1:10000 и 1:25000 для целей землеустройства, государственного учёта земель и земельного кадастра. М.: Недра, 1978

6. Лурье, И.К. Геоинформационные картографирование: методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков: Учебник / И.К. Лурье. – 2-е изд., испр. – Электрон. Текстовые дан. – Москва: КДУ, 2010.

7. Берлянт А.М. Картография. – М.:Изд-во «КДУ», 2010. – 328 с.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Microsoft Office Word 2013/2007

Microsoft Office Excel 2013/2007

Microsoft Office Power Point 2013/2007

АВВУУ FineReader 9.0

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

<http://www.edu.ru/>

Образовательный портал ВГТУ

Информационные справочные системы

<http://window.edu.ru>

<https://wiki.cchgeu.ru/>

Современные профессиональные базы данных

Архив научных журналов НЭИКОН

<archive.neicon.ru>

Информационный портал Polpred.com

<https://www.polpred.com/>

Базы данных ИНИОН РАН

<http://inion.ru/resources/bazy-dannykh-inion-ran/>

КиберЛенинка

<https://cyberleninka.ru/>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Компьютерный класс, с программным обеспечением, интерактивная доска с проектором SMART Board SB480iv2. Microsoft Office, АСТ-тестирование.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Дешифрирование и векторизация по данным ДЗЗ» читаются лекции, проводятся практические занятия.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета параметров аэрокосмических съемок с целью тематического дешифрирования. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none"> - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
----------	-----------------------------	----------------------------	--