

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП

 М.М. Иолин
«04» апреля 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой географии,
картографии и геологии

 М.М. Иолин
«04» апреля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

АВТОМАТИЧЕСКОЕ ДЕШИФРОВАНИЕ
И ОБРАБОТКА СНИМКОВ

Составитель

Иолин М.М., доцент, к.г.н.,
доцент кафедры географии, картографии и геологии
05.03.03 КАРТОГРАФИЯ И ГЕОИНФОРМАТИКА

Направление подготовки

Направленность (профиль) ОПОП

ГЕОИНФОРМАТИКА

Квалификация (степень)

бакалавр / магистр / специалист

Форма обучения

очная / заочная / очно-заочная

Год приема

2023

Курс

4

Семинар

7

Астрахань - 2024 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель освоения дисциплины (модуля). Целью изучения дисциплины «Автоматическое дешифрирование и обработка снимков» предназначен для более углубленного изучения студентами современных методов и технологий создания, проектирования и атласов и карт.

1.2 Задачи освоения дисциплины (модуля).

– дать представление об информации, общей характеристике процессов сбора, передачи, обработки и накопления информации, полученной с помощью дистанционных методов изучения Земли; о технических и программных средствах реализации автоматических дешифровочных процессов; о моделях решения функциональных и вычислительных задач при автоматической дешифровке и построении карт; об алгоритмизации процесса.

Требования к уровню освоения содержания курса. В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- 1) Знать: Теоретические принципы автоматизированного дешифрирования космических снимков; доступные материалы фонда космических снимков и их характеристики; уметь оценивать их на пригодность автоматизированного дешифрирования.
- 2) Уметь: выполнять автоматизированное дешифрирование космических снимков и использовать его результаты в создании тематических карт и ГИС-анализе;
- 3) Владеть: Основной терминологией и знаниями об основных принципах автоматизированного дешифрирования космических снимков и использования результатов в картографии и геоинформатике.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1. Учебная дисциплина (модуль) Автоматическое дешифрирование и обработка снимков относится к части, формируемой участниками образовательных отношений и осваивается в 7 семестре.

2.2. Для освоения материала дисциплины необходимы знания основ географии, физики и математики, топографии, владение ГИС и другими информационными технологиями.

Знать теоретические положения геоинформатики как науки и технологии; теорию баз пространственных данных; модели, форматы данных, ввод пространственных данных и организацию запросов в ГИС; интерфейс ГИС-пакетов;

Уметь создавать географические базы и банки данных, проблемно-ориентированные ГИС;

Владеть методами и технологиями обработки пространственной географической, в том числе, аэрокосмической информации; ГИС-технологиями пространственного анализа и моделирования геосистем, проектирования ГИС и баз геоданных

2.3. Последующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем): Экологические карты, Аэрокосмическое дешифрирование и обработка снимков.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки (специальности):

а) универсальных (УК): -

б) общепрофессиональных (ОПК):

в) профессиональных (ПК): ПК-4 Способен составлять и редактировать топографические, общегеографические и тематические карты, атласы и другие виды картографических

произведений с использованием геоинформационных и издательских технологий, а также разрабатывать оформление и компьютерный дизайн карт разных видов в графических и ГИС-пакетах

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины		
	Знать	Уметь	Владеть
ПК-4 Способен составлять и редактировать топографические, общегеографические и тематические карты, атласы и другие виды картографических произведений с использованием геоинформационных и издательских технологий, а также разрабатывать оформление и компьютерный дизайн карт разных видов в графических и ГИС-пакетах	ИПК-4.1.1 принципы работы с основными ГИС-пакетами (программами)	ИПК-4.2.1 выбирать необходимое программное обеспечение для решения поставленных проектно-производственных задач	ИПК-4.3.1 навыками создания картографической продукции и ее оформления в различных ГИС-пакетах и графических редакторах.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Объем дисциплины (модуля) составляет 4 зачетные единицы, в том числе 54 часа, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (из них 18 часов – лекции, 36 часов – семинарские, практические занятия), 18 часов – курсовая работа, и 72 часа – на самостоятельную работу обучающихся.

Таблица 2. Структура и содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Семестр	Контактная работа (в часах)				Самостоят. работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Л	ПЗ	ЛР	КР		
1	Общие принципы дешифрирования	7	4	9			18	Собеседование, выполнение практической работы
2	Автоматическая компьютерная обработка аэрокосмоснимков		4	9			18	Собеседование, выполнение практической работы
3	Дешифрирование временных рядов снимков		5	9			18	Собеседование, выполнение практической работы, к/р
4	Автоматизированное дешифрирование аэрокосмических снимков для создания карт		5	9			18	Собеседование, выполнение практической работы, к/р
	Итого		18	36		18	72	Экзамен

Таблица 3 – Матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых компетенций

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Код Компетенции						
		ПК-4	2	3	4	5	6	Σ ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО КОМПЕТЕНЦИЙ
Общие принципы дешифрирования	31	+						1
Автоматическая компьютерная обработка аэрокосмоснимков	31	+						1
Дешифрирование временных рядов снимков	32	+						1
Автоматизированное дешифрирование аэрокосмических снимков для создания карт	32	+						1
Курсовая работа	18	+						2
Итого	144							1

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

« Автоматическое дешифрирование и обработка снимков »

Тема 1. Общие принципы дешифрирования. Дешифровочные признаки. Прямые дешифровочные признаки: форма, размер, тень, фототон, (цвет, спектральный образ), рисунок изображения (текстура, структура). Дешифрирование по косвенным признакам, методологические основы. Индикационное дешифрирование. Индикаторы объектов дешифрирования, их свойств и изменений (движения).

Тема 2. Автоматическая компьютерная обработка аэрокосмоснимков. Представления об особенностях автоматизированного дешифрирования. Общее знакомство с современными программными продуктами, специализированными по обработке изображений. Автоматическая калибровка и коррекция снимков. Радиометрическая коррекция. Учет влияния рельефа. Свободно доступные модели рельефа. Атмосферная коррекция. Геометрическая коррекция. Пересчеты снимков из одной проекции в другую. Обработка материалов съемки с малых беспилотных летательных аппаратов (БПЛА). Автоматизированные системы дешифрирования облаков. Устранение избыточности спектральных диапазонов методом главных компонент. Вегетационные индексы. Общие принципы расчёта вегетационных индексов. VI, NDVI, SAVI. Параметры, вносящие неопределенность в значения вегетационных индексов. Использование синего, зеленого, желтого, дополнительных инфракрасных каналов для расчёта вегетационных индексов. EVI. Индекс поверхности листьев LAI. Индекс фотосинтетически активной радиации FPAR. Red-edge индексы. Гиперспектральные вегетационные индексы. Технологические цепочки автоматизированного дешифрирования. Распределенные системы вычислений. Вычислительные кластеры. Облачные технологии.

Тема 3. Дешифрирование временных рядов снимков. Технология дешифрирования временных рядов. Изменчивость природных и антропогенных объектов во времени. Технологические схемы. Подготовительный этап. Эталоны дешифрирования. Сбор полевых данных. Полевая спектрометрия. Библиотеки спектральных образов. Приемы и методы получения статистических параметров, с учетом временного параметра, для построения кривых спектральных образов различных природных (растительный покров, водные объекты, участки открытого грунта) и антропогенных (населенные пункты, сельхозугодья) объектов. Анализ временных кривых спектральных образов. Использование данных методов для исследования типологических различий объектов дешифрирования, определения их экологического состо-

яния и обоснования сети мониторинга. Оценка достоверности результатов дешифрирования. Временные серии NOAA, MODIS, Landsat. On-line заказ и получение, возможности API.

Тема 4. Автоматизированное дешифрирование аэрокосмических снимков для создания карт. Возможности автоматизированного получения данных о погоде\климате, рельефе, растительности, почвах, ландшафтах, сельском хозяйстве, населенных пунктах. Автоматическое построение легенд. Генерализация. Классификации объектов. Web-картографирование и Web-ГИС.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю)

ФГБОУ ВО «АГУ им. В.Н. Татищева» располагает учебно-методической и материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, практической и научно-исследовательской работы обучающихся (в том числе с ограниченными возможностями здоровья и студентов с инвалидностью), которые предусмотрены учебным планом ОПОП ВО по данному направлению подготовки.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие примерным программам дисциплин, рабочим учебным программам дисциплин.

Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения профилактического обслуживания учебного оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационно-справочным системам, состав которых определяется темами рабочей программы дисциплины и подлежит ежегодному обновлению.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Таблица 4 – Содержание самостоятельной работы обучающихся

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Формы работы
Общие принципы дешифрирования	18	подготовка эссе
Автоматическая компьютерная обработка аэрокосмоснимков	18	реферирование
Дешифрирование временных рядов снимков	18	подготовка доклада
Автоматизированное дешифрирование аэрокосмических снимков для создания карт	18	подготовка доклада

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины (модуля), выполняемые обучающимися самостоятельно

Подготовка к практическим занятиям

Серьезная теоретическая подготовка необходима для проведения практических занятий. Самостоятельность обучающихся может быть обеспечена разработкой методических указаний по проведению этих занятий с четким определением цели их проведения, вопросов для определения готовности к работе. Указания по выполнению заданий практических занятий будут способствовать проявлению в ходе работы самостоятельности и творческой инициативы.

Подготовка к аудиторной контрольной работе

Подготовка к аудиторной контрольной работе аналогична предыдущей форме, но требует более тщательного изучения материала по теме или блоку тем, где акцент делается на изучение причинно-следственных связей, раскрытию природы явлений и событий, проблемных вопросов. Для подготовки необходима рабочая программа дисциплины с примерами тестов и вопросами контрольной работы, учебно-методическим и информационным обеспечением. На кафедре должен быть подготовлен фонд тестов и контрольных заданий, с которыми обучающихся не знакомят.

Требования к письменным работам могут трансформироваться в зависимости от конкретной дисциплины, однако, качество работы должно оцениваться по следующим критериям: самостоятельность выполнения, способность аргументировать положения и выводы, обоснованность, четкость, лаконичность, оригинальность постановки проблемы, уровень освоения темы и изложения материала (обоснованность отбора материала, использование первичных источников, способность самостоятельно осмысливать факты, структура и логика изложения).

Требования к подготовке эссе

Структура эссе

- Введение, в котором представлен обобщённый ответ на предложенный вопрос или излагается в общем виде та позиция, которую предполагается отстаивать в основной части эссе.
 - Основная часть, где представлены подробные ответы на вопрос или излагается позиция, подтверждаемая теоретическими аргументами и эмпирическими данными.
 - Заключение, в котором резюмируются главные идеи основной части, подводящие к предполагаемому ответу на вопрос или заявленной точке зрения, делаются выводы.
- Мысли автора эссе по проблеме излагаются в форме кратких тезисов. Мысль должна быть подкреплена доказательствами – поэтому за тезисом следуют аргументы. Аргументы – это факты, явления общественной жизни, события, жизненные ситуации и жизненный опыт, научные доказательства, ссылки на мнения учёных и др. Лучше приводить два – три аргумента в пользу каждого тезиса: один аргумент кажется неубедительным. Таким образом, эссе приобретает кольцевую структуру (количество тезисов и аргументов зависит от темы, избранного плана, логики развития мысли):

Введение, Тезис, аргументы Тезис, аргументы Тезис, аргументы, Заключение

Подготовка доклада, реферата состоит из нескольких этапов

1. Выбор темы из списка тем, предложенных преподавателем.
2. Сбор материала по печатным источникам (книгам и журналам компьютерной тематики), а также по материалам в сети Интернет.
3. Составление плана изложения собранного материала.
4. Оформление текста (для реферата) в текстовом редакторе.
5. Представление доклада на практическом занятии.

Текст реферата, доклада включает в себя: титульный лист, оглавление, основную часть, библиографический список.

Требования к оформлению

1. Объем – 10-15 стр текста
 2. Шрифт
 1. основного текста - Times New Roman Cyr 14 размер.
 2. заголовков 1 уровня - Times New Roman Cyr 16 размер (жирный).
 3. заголовков 2 уровня - Times New Roman Cyr 14 размер (жирный курсив).
 3. Параметры абзаца (основной текст) - отступ слева и справа - 0, первая строка отступ - 1,27 см; межстрочный интервал — 1,5 выравнивание по ширине.
 4. Параметры страницы: верхнее, нижнее, слева, справа поля 2,5 см. Нумерация страниц - правый нижний угол.
 5. Переносы автоматические (сервис, язык, расстановка переносов).
 6. Таблицы следует делать в режиме таблиц (добавить таблицу), а не рисовать от руки, не разрывать; если таблица большая, ее необходимо поместить на отдельной странице. Заголовочная часть не должна содержать пустот. Таблицы - заполняются шрифтом основного текста, заголовки строк и столбцов - выделяются жирным шрифтом. Каждая таблица должна иметь название. Нумерация таблиц - сквозная по всему тексту.
 7. Рисунки - черно-белые или цветные, формат GIF, JPG. Нумерация рисунков - сквозная по всему тексту.
 8. В конце текста должен быть дан список литературы (не менее 3 источников, в том числе это могут быть и адреса сети Интернет). Библиографическое описание (список литературы) регламентировано ГОСТом 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание: Общие требования и правила составления».
- Указанные в библиографическом списке источники должны быть приведены в алфавитном порядке. Если при подготовке доклада использовалась литература на иностранном языке, то через интервал после русскоязычного списка должен быть приведен также в алфавитном порядке – иноязычный.
- После окончания работы по подготовке текста доклада необходимо расставить страницы (вверху по центру) и сформировать оглавление. Оглавление должно быть размещено сразу же после титульной страницы.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

6.1. Образовательные технологии

Формы используемых учебных занятий: интерактивные лекции, групповые дискуссии и др.

Предусмотрено использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги, диспуты, дебаты, портфолио, круглые столы и пр.) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития требуемых компетенций обучающихся. В рамках учебного курса предусмотрено проведение практических занятий, в виде экскурсий на предприятия, включающие в себя встречи с представителями российских компаний в области картографии. Возможно применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Учебные занятия по дисциплине могут проводиться с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) интерактивном взаимодействии обучающихся и преподавателя в режимах on-line и/или off-line в формах: видеолекций, лекций-презентаций, видеоконференции, собеседования в режиме чат, выполнения виртуальных практических и/или лабораторных работ и др.

Таблица 5 – Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие,	Лабораторная ра-

		семинар	бота
Общие принципы дешифрирования	Обзорная лекция	Фронтальный опрос, выполнение практических работ	Не предусмотрено
Автоматическая компьютерная обработка аэрокосмоснимков	Лекция-диалог	Фронтальный опрос, выполнение практических работ	Не предусмотрено
Дешифрирование временных рядов снимков	Лекция-диалог	Фронтальный опрос, выполнение практических работ, к/р	Не предусмотрено
Автоматизированное дешифрирование аэрокосмических снимков для создания карт	Лекция-диалог	Фронтальный опрос, выполнение практических работ, к/р	Не предусмотрено

6.2. Информационные технологии

Информационные технологии, используемые при реализации различных видов учебной и внеучебной работы:

- использование возможностей интернета в учебном процессе (использование сайта преподавателя (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление обучающихся с оценками и т. д.));
- использование электронных учебников и различных сайтов (например, электронных библиотек, журналов и т. д.) как источников информации;
- использование возможностей электронной почты преподавателя;
- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, применение новых технологий для проведения очных (традиционных) лекций и семинаров с использованием презентаций и т. д.);
- использование интегрированных образовательных сред, где главной составляющей являются не только применяемые технологии, но и содержательная часть, т. е. информационные ресурсы (доступ к мировым информационным ресурсам, на базе которых строится учебный процесс);
- использование виртуальной обучающей среды (LMS Moodle «Электронное образование») или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров]

6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

6.3.1. Программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 7 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер
Notepad++	Текстовый редактор

Наименование программного обеспечения	Назначение
OpenOffice	Пакет офисных программ
Opera	Браузер
Paint .NET	Растровый графический редактор
MathCad 14	Система компьютерной алгебры из класса систем автоматизированного проектирования, ориентированная на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением
KOMPAS-3D V13	Создание трёхмерных ассоциативных моделей отдельных элементов и сборных конструкций из них
ObjectLand	Геоинформационная система
КРЕДО ТОПОГРАФ	Геоинформационная система

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО "ИВИС". <http://dlib.eastview.com>
2. Электронные версии периодических изданий, размещенные на сайте информационных ресурсов www.polpred.com
3. Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем». <https://library.asu.edu.ru>
4. Электронный каталог «Научные журналы АГУ»: <http://journal.asu.edu.ru>
5. Электронно-библиотечная система elibrary. <http://elibrary.ru>
6. Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АР-БИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) - сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек. <http://mars.arbicon.ru>

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Паспорт фонда оценочных средств.

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Автоматическое дешифрование и обработка снимков» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

Таблица 6 – Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
Общие принципы дешифрирования	ПК-4	Собеседование, выполнение практической работы

Автоматическая компьютерная обработка аэрокосмоснимков	ПК-4	Собеседование, выполнение практической работы
Дешифрирование временных рядов снимков	ПК-4	Собеседование, выполнение практической работы, к/р
Автоматизированное дешифрирование аэрокосмических снимков для создания карт	ПК-4	Собеседование, выполнение практической работы, к/р

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

Таблица 7 – Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

Таблица 8 – Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание по подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задания

7.3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тема 1. Общие принципы дешифрирования

Темы семинара:

1. Дешифровочные признаки.
2. Прямые дешифровочные признаки: форма, размер, тень, фототон, (цвет, спектральный образ), рисунок изображения (текстура, структура).
3. Дешифрирование по косвенным признакам, методологические основы.
4. Индикационное дешифрирование.
5. Индикаторы объектов дешифрирования, их свойств и изменений (движения).

Практическая работа 1:

ЗАДАНИЕ: Изучение коммерческих ГИС пакетов.

Тема 2. Автоматическая компьютерная обработка аэрокосмоснимков

Темы семинара:

1. Представления об особенностях автоматизированного дешифрирования.
2. Общее знакомство с современными программными продуктами, специализированными по обработке изображений.
3. Автоматическая калибровка и коррекция снимков.
4. Радиометрическая коррекция.
5. Учет влияния рельефа.

Практическая работа 2:

ЗАДАНИЕ: Создание карт в коммерческих ГИС-пакетах

Тема 3. Дешифрирование временных рядов снимков

Темы семинара:

1. Технология дешифрирования временных рядов.
2. Изменчивость природных и антропогенных объектов во времени.
3. Технологические схемы.
4. Подготовительный этап.
5. Эталоны дешифрирования.

Контрольная работа 1.

1. Фонд космических снимков - структура и наполнение
2. Типовые задачи геоинформационного картографирования решаемые с помощью фонда снимков.
3. Сравнительный анализ систем заказа из архивов ведущих коммерческих поставщиков. Специфика и общие черты.
4. Заказ съемки нужной территории у ведущих коммерческих поставщиков

Практическая работа 3:

ЗАДАНИЕ 1: Объяснить студентам принципы загрузки табличной информации различных типов в программный комплекс MapInfo;

ЗАДАНИЕ 2: Научить их объединять таблицы в программном комплексе MapInfo по одному общему полю;

ЗАДАНИЕ 3: Показать возможности сохранения таблиц различных форматов в программном комплексе MapInfo;

Тема 4. Автоматизированное дешифрирование аэрокосмических снимков для создания карт

Темы семинара:

1. Возможности автоматизированного получения данных о погоде\климате, рельефе, растительности, почвах, ландшафтах, сельском хозяйстве, населенных пунктах.
2. Автоматическое построение легенд.
3. Генерализация.
4. Классификации объектов.
5. Web-картографирование и Web-ГИС.

Контрольная работа 2.

1. История формирования фонда космических снимков.
2. Особенности применения снимков при создании карт и атласов.
3. Отображение пространственно-временных характеристик систем с помощью комплекса разномасштабных снимков.
4. Спектральные характеристики снимков
5. Временные и пространственные характеристики снимков

Практическая работа 4:

ЗАДАНИЕ 1: Прodelать практическое занятие, по функциональным возможностям подгрузки и выгрузки слоёв и таблиц MapInfo, загрузки рабочего набора, открытия и закрытия одной или нескольких таблиц отдельно от рабочего набора, загрузка файла координатной привязки и т.д.

ЗАДАНИЕ 2: Подводим промежуточный итог тестовым заданием, включающим в себя все изученные на данный момент темы, проверяем усвоение материала студентами. По итогам теста, выставляем промежуточные результаты в лист контрольной недели.

Тематика курсовых работ

1. Методы автоматического дешифрирования спутниковых снимков
2. Сравнительный анализ алгоритмов классификации изображений
3. Обработка изображений для выявления изменений в земной поверхности
4. Использование нейронных сетей для автоматического распознавания объектов на спутниковых изображениях
5. Применение алгоритмов сегментации для анализа медицинских изображений
6. Классификация земельных угодий на основе спутниковых данных

7. Обработка изображений для оценки экологического состояния регионов
8. Интеграция GIS и обработки изображений для пространственного анализа
9. Методы повышения качества изображений для улучшения результатов дешифрирования
10. Обработка и анализ аэрофотоснимков для картографирования
11. Создание системы для автоматического мониторинга лесных пожаров с помощью спутниковых снимков
12. Использование алгоритмов машинного обучения для анализа климатических изменений на основе спутниковых данных
13. Автоматизированный анализ дорожной инфраструктуры с использованием спутниковых изображений

Вопросы для экзамен

по дисциплине « **Автоматическое дешифрирование и обработка снимков** »

1. Зависимость дешифровочных свойств аэрокосмических снимков от природных условий и технологии съемки.
2. Основные особенности топографического дешифрирования: рельефа, растительности, почв, ландшафтов, сельского хозяйства, населения.
3. Основные особенности тематического дешифрирования
4. Метеорологические условия съемки.
5. Приемы и способы выделения границ природных и антропогенных образований.
6. Способы улучшения визуального восприятия объектов (контраст).
7. Элементарные преобразования снимков: фильтрация и квантование.
8. Отражательная способность природных образований.
9. Спектральная отражательная способность горных пород, почв, растительного покрова, водных объектов.
10. Факторы, определяющие изменчивость спектральных характеристик объектов дешифрирования.
11. Пространственная отражательная способность. Ортотропные, зеркальные и шероховатые поверхности.
12. Ландшафтные особенности территорий: интервал яркостей, характер границ. Сезонная изменчивость ландшафтов.
13. Выбор условий съемки, оптимальных для решения конкретных задач дешифрирования.
14. Методика дешифрирования. Дешифровочные признаки. Прямые дешифровочные признаки: форма, размер, тень, фототон, (цвет, спектральный образ), рисунок изображения (текстура, структура).
15. Дешифрирование по косвенным признакам, методологические основы.
16. Индикационное дешифрирование. Индикаторы объектов дешифрирования, их свойств и изменений (движения).
17. Технология дешифрирования. Технологические схемы.
18. Подготовительный этап. Полевое и аэровизуальное дешифрирование.
19. Камеральное дешифрирование. Эталоны дешифрирования.
20. Методика дешифрирования многозональных и разновременных снимков.
21. Оценка достоверности результатов дешифрирования.
22. Дешифрирование аэрокосмических снимков в процессе создания карт.
23. Основные особенности топографического и тематического дешифрирования: рельефа, растительности, почв, ландшафтов, сельского хозяйства, населения.
24. Особенности объекта дешифрирования, дешифровочные признаки, выбор материалов, особенности методики дешифрирования.

25. Изменчивость природных и антропогенных объектов во времени.

Таблица 9 – Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
ПК-4 Способен составлять и редактировать топографические, общегеографические и тематические карты, атласы и другие виды картографических произведений с использованием геоинформационных и издательских технологий, а также разрабатывать оформление и компьютерный дизайн карт разных видов в графических и ГИС-пакетах				
1.	Задание закрытого типа	Как называются система координат на сферической поверхности Земли? А) географической Б) картографической прямоугольной В) геодезической	в	2
2.		Простейшая модель объединения векторных структур данных в векторную модель данных называется... А) топологической векторной моделью Б) "спагетти" - моделью В) кодированием цепочек векторов	б	2
3.		Чем описывается топологическая информация? А) набором узлов и дуг Б) набором пар координат В) набором геометрических примитивов	а	2
4.		Укажите термин, который не является синонимом термина "пространственные данные" А) геостатистические данные Б) геопространственные данные В) географические данные	а	2
5.		Способ отображения одной поверхности на другую, устанавливающий аналитическую зависимость между координатами точек эллипсоида (сферы) и соответствующих точек плоскости называется... А) картографической сеткой Б) картографическим моделированием В) картографической проекцией	в	2

6.	Задание открытого типа	Дайте определение Географической информационной системе	это информационная система, обеспечивающая сбор, хранение, обработку, анализ и отображение пространственных данных и связанных с ними непространственных, а также получение на их основе информации и знаний о географическом пространстве.	5
7.		Ответьте на вопрос: Что относится к средствам пространственного анализа?	К средствам пространственного анализа относятся различные процедуры манипулирования пространственными и атрибутивными данными, выполняемые при обработке запросов пользователя. (Например, операции наложения графических объектов, средства анализа сетевых структур или выделения объектов по заданным признакам).	5
8.		Ответьте на вопрос: Что такое векторизация?	процесс цифрования растрового изображения на экране компьютера	5
9.		Ответьте на вопрос: Назовите три способа векторизации.	Существует: ручной, интерактивный и автоматический	5
10.		Ответьте на вопрос: Как представлены линейные объекты в ГИС?	как одномерные, имеющие одну размерность – длину, ширина объекта не выражается в данном масштабе или не существенна. Примеры таких объектов: реки, границы муниципальных округов, горизонтали рельефа.	5

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (модулю) (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины (модуля), и в Центре мониторинга и аудита качества обучения.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Таблица 10 – Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
Основной блок				
1.	<i>Ответ на занятии</i>	По расписанию	20	В течении семестра
2.	<i>Выполнение практического задания</i>	По расписанию	20	В течении семестра
Всего			40	экзамен
Блок бонусов				

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
3.	Посещение занятий		2	В течении семестра
4.	Своевременное выполнение всех заданий	По расписанию	3	В течении семестра
5.	Подготовка и публикация статьи, участие к конференции и т.п.	По расписанию	5	В течении семестра
Всего			10	-
Дополнительный блок				
6.	Экзамен		50	-
Всего			50	-
ИТОГО			100	-

Таблица 11 – Система штрафов (для одного занятия)

Показатель	Балл
<i>Опоздание на занятие</i>	1
<i>Нарушение учебной дисциплины</i>	2
<i>Неготовность к занятию</i>	5
<i>Пропуск занятия без уважительной причины</i>	10

Таблица 12 – Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале
90–100	5 (отлично)
85–89	4 (хорошо)
75–84	
70–74	
65–69	
60–64	3 (удовлетворительно)
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)

Критерии оценки по собеседованию:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если правильно отвечает на поставленные вопросы, демонстрирует глубокие системные знания, не только анализирует, но дает обоснованную оценку различным теоретическим положениям;
- оценка «хорошо» - если студент показывает хорошие знания, допускает единичные ошибки, анализирует различные теоретические положения;
- оценка «удовлетворительно» - если студент демонстрирует разрозненные знания, не способен провести анализ и дать оценку различным теоретическим положениям;
- оценка «неудовлетворительно» - если студент не может правильно ответить на поставленные вопросы, не способен провести анализ и дать оценку различным теоретическим положениям.

Критерии оценки по тестированию:

Оценка выставляется в виде процента успешно выполненных заданий (соответственно, если даны верные ответы на все вопросы теста, ставится оценка «100%», если не дано ни одного верного ответа – «0%»).

1. Если тестируемый набрал 60 и менее процентов правильных ответов, он получает оценку 2;
2. Если тестируемый набрал от 61 до 75 процентов правильных ответов, он получает оценку 3;
3. Если тестируемый набрал от 76 до 89 процентов правильных ответов, он получает оценку 4;
4. Если тестируемый набрал 90 и более процентов правильных ответов, он получает оценку 5.

Критерии оценки по реферату:

Оценка «отлично» ставится за самостоятельно написанный реферат по теме; умение излагать материал последовательно и грамотно, делать необходимые обобщения и выводы; проявлено умение применять методы и средства познания для интеллектуального развития, повышения культурного уровня, профессиональной компетентности и навык философского мышления для выработки системного, целостного взгляда на проблемы общества.

Оценка «4» (хорошо) ставится, если: ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков: в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание реферата; допущены один – два недочета при освещении основного содержания темы, исправленные по замечанию преподавателя; допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию преподавателя. В реферате может быть недостаточно полно развернута аргументация.

Оценка «3» (удовлетворительно) ставится, если: неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после замечаний преподавателя; при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации.

Оценка «2» (неудовлетворительно) ставится, если: не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких замечаний преподавателя; нарушена логика в изложении материала, нет необходимых обобщений и выводов; недостаточно сформированы навыки письменной речи;

При реализации дисциплины в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Основная литература:

1. Блиновская, Я.Ю. Введение в геоинформационные системы : рек. Дальневост. регион. УМЦ в качестве учеб. пособия для студентов направлений подгот. бакалавров 20.03.01 "Техносферная безопасность" и 21.03.01 "Нефтегазовое дело". - 2-е изд. - М. : ФОРУМ: ИНФРА-М, 2016. - 112 с. : ил. - (Высшее образование. Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-115-0 (ФОРУМ); 978-5-16-011231-2 (ИНФРА-М): 357-72 : 357-72. -20 экз.;
2. Шайтура, Сергей Владимирович. Геоинформационные системы и методы их создания. - Калуга : Изд-во Н. Бочкаревой, 1998. - 252 с. - ISBN 5-89552-033-2: 75-00, 51-00 : 75-00, 51-00. -7 экз.

3. ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ДИСТАНЦИОННОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ. Часть I [Электронный ресурс] / К.В. Шошина, Р.А. Алешко - Архангельск : ИД САФУ, 2014. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785261009177.html>

8.2. Дополнительная литература:

1. Бугаевский, Лев Моисеевич. Геоинформационные системы : доп. М-вом общего и проф. образования РФ в качестве учеб. пособ. для вузов. - М. : Златоуст, 2000. - 222 с. - ISBN 5-7259-0057-3: 90-00 : 90-00 3-экз.
2. Применение геоинформационных систем в геоэкологии / И.С Шарова, Г.В. Крыжановская, Е.А. Колчин, М.М. Иолин. - Астрахань : Издатель: Соурукин Роман Васильевич, 2017. - 86 с. - ISBN 978-5-91910-536-7: 160-00 : 160-00. - 2 экз.

8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог в настоящее время содержит около 15000 наименований. www.studentlibrary.ru.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

- Аудитория с мультимедийным проектором для проведения лекционных занятий.
- Компьютерный класс с доступом в Интернет и установленными лицензионными программами
- Компьютеры: размер оперативной памяти не менее 1 Гб, объем жесткого диска от 100 Гб, экран монитора с минимальным размером 17" и разрешением от 1024x768.
- Комплект аэро- и космических снимков на территорию Астраханской области разного пространственного охвата и разрешения.

При необходимости рабочая программа дисциплины (модуля) может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для обучения с применением дистанционных образовательных технологий. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).