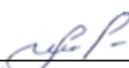


МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАТЕРИАЛОВ КОСМИЧЕСКОЙ СЪЕМКИ

Составитель

Иолин М.М., доцент, к.г.н.,
доцент кафедры географии, картографии и геологии

Направление подготовки

05.03.03 КАРТОГРАФИЯ И ГЕОИНФОРМАТИКА

Направленность (профиль) ОПОП

ГЕОИНФОРМАТИКА

Квалификация (степень)

бакалавр / магистр / специалист

Форма обучения

очная / заочная / очно-заочная

Год приема

2023

Курс

3

Семестр

5

Астрахань, 2024 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель освоения дисциплины (модуля). Фундаментальная подготовка специалистов высшей квалификации в области картографии на основе современных компьютерных и информационных технологий.

1.2 Задачи освоения дисциплины (модуля). Изучить источники космических снимков для создания карт. Овладеть методами их поиска, заказа. Освоение методов выбора и сравнения характеристик космических снимков для создания тематических и общегеографических карт различных масштабов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1. Учебная дисциплина (модуль) «Использование материалов космической съемки в картографировании» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений и осваивается в 5 семестре.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: математика, физика, интернет-технологии в картографии

- 1) Знать: Теоретические принципы использования материалов космосъемки
- 2) Уметь: Использовать материалы космической съемки в картографии
- 3) Владеть: Основной терминологией и знаниями об основных принципах использования материалов космической съемки в картографии

2.3. Последующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем): технология издания карт и атласов, социально-экономические карты, основы геоинформатики

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

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

а) универсальных (УК): -;

б) общепрофессиональных (ОПК): -;

в) профессиональных (ПК): ПК-5 Способен работать с геодезическим и другим полевым оборудованием в проектно-производственной деятельности; способен вести и развивать пространственные данные государственного кадастра недвижимости

Таблица 1 – Декомпозиция результатов обучения

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
	Знать	Уметь	Владеть
ПК-5 Способен работать с геодезическим и другим полевым оборудованием в проектно-производственной деятельности; способен вести и развивать пространственные данные	ИПК-5.1.1 Теоретические принципы дешифрирования аэрокосмических снимков для целей создания карт	ИПК-5.2.1 Извлекать географическую информацию из аэрокосмических снимков автоматизированными методами и в экспертном режиме	ИПК-5.3.1 Методическими приемами автоматизированного дешифрирования снимков для создания топографических и тематических карт
	ИПК-5.1.2 Принципы извлечения информации о геосистемах из отдельных	ИПК-5.2.1 Распознавать на снимках географические объекты и их значимые характеристики по их	ИПК-5.3.1 Основной терминологией и знаниями об основных принципах

государственного кадастра недвижимости	космических снимков, а также их серий	дешифровочным признакам	дешифрирования аэрокосмических снимков для создания топографических и тематических карт
--	---	----------------------------	---

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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

Таблица 2 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Семестр	Контактная работа (в часах)			Самост. работа		Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации <i>[по семестрам]</i>
		Л	ПЗ	ЛР	КР	СР	
Тема 1. Основные положения и задачи дистанционных методов зондирования Земли. Материалы ДЗЗ как модель местности	5	7	7			14	Опрос, представление отчета о выполнении практических заданий
Тема 2. Дистанционное наблюдение за состоянием окружающей среды и ее исследования		7	7			14	Опрос, представление отчета о выполнении практических заданий, к\р
Тема 3. Методы и средства анализа и обработки дистанционных данных в аспекте создания карт.		7	7			14	Опрос, представление отчета о выполнении практических заданий
Тема 4. Автоматизированное составление тематических карт на основе данных дистанционного зондирования.		7	7			15	Опрос, представление отчета о выполнении практических заданий, к\р
Тема 5. Использование современных ГИС – пакетов для дешифрирования материалов ДЗЗ		8	8			15	Опрос, представление отчета о выполнении практических заданий,

							итоговое тестирование
Итого		36	36			72	ДИФ. ЗАЧЕТ

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

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Код компетенции				Общее количество компетенций
		ПК – 5	...	...	...	
Тема 1. Основные положения и задачи дистанционных методов зондирования Земли. Материалы ДЗЗ как модель местности	28	+				1
Тема 2. Дистанционное наблюдение за состоянием окружающей среды и ее исследования	28	+				1
Тема 3. Методы и средства анализа и обработки дистанционных данных в аспекте создания карт.	28	+				1
Тема 4. Автоматизированное составление тематических карт на основе данных дистанционного зондирования.	29	+				1
Тема 5. Использование современных ГИС – пакетов для дешифрирования материалов ДЗЗ	31	+				1
Итого	108					

Краткое содержание каждой темы дисциплины (модуля).

Тема 1. Основные положения и задачи дистанционных методов зондирования Земли. Материалы ДЗЗ как модель местности. Суть дистанционного зондирования. Особенности использования спектра электромагнитных колебаний при аэро- и космических съемках. Рассеяние и поглощение солнечного излучения в атмосфере. Прямая и рассеянная радиация. Облачность. Отражательные свойства объектов земной поверхности. Интегральная и спектральная яркость. Коэффициент и кривые спектральной яркости. Спектральные свойства горных пород и почв. Спектральные свойства зеленого листа и растительного покрова, зависимость от содержания хлорофилла, воды, геометрии растений и структуры покрова. Спектральные свойства водных объектов, снега и облаков. Пространственная отражательная способность объектов земной поверхности.

Тема 2. Дистанционное наблюдение за состоянием окружающей среды и ее исследования. Изменчивость природных и антропогенных объектов во времени. Влияние сезонных и суточных изменений объектов на результаты дешифрирования. Учет при картографировании изменчивости объектов во времени. Вегетационные индексы. Дешифрирование ландшафтов (land cover) и типов использования земель (land use). Загрязнение среды, подходы к выявлению и качественной и количественной оценке природных сред.

Тема 3. Методы и средства анализа и обработки дистанционных данных в аспекте создания карт. Пассивные, активные, прямые и косвенные съемочные методы и средства. Особенности различных съемочных приборов и систем: фотографических, многозональных, телевизионных, фототелевизионных, сканерных, радиотепловых, радарных, лазерных. Сравнительная характеристика физических, геометрических, динамических, дешифровочных, картометрических, картографических свойств современных аэро- и космических снимков (панспектральных, спектрзональных, цветных, многозональных, синтезированных, инфракрасных, ультрафиолетовых) и изображений (телевизионных, сканерных, радиолокационных). Яркостные преобразования: квантование, синтез цветного изображения из снимков зональных, разновременных, разного пространственного разрешения. Определение индексов. Компьютерная классификация: кластеризация, контролируемая классификация (с обучением). Полевое (наземное, аэровизуальное) дешифрирование. Камеральное дешифрирование. Эталоны объектов и признаков. Технологические схемы: подготовительный этап, варианты сочетания полевого и камерального дешифрирования.

Тема 4. Автоматизированное составление тематических карт на основе данных дистанционного зондирования. Создание схем дешифрирования и авторских оригиналов карт. Сочетание свойств космического снимка и карты. Снимок и карта – модели реальной географической действительности. Общие сопоставимые свойства: избирательность, масштаб, наглядность, геометрическое подобие объектам земной поверхности, территориально-географическое соответствие. Понятие о картографической и «естественной» генерализации. Абстрактность, синтетичность, однозначность – основные различия космического снимка и карты. Аналитические и технологические принципы автоматизированного получения тематических карт по материалам космических съемок. Математическая модель векторного преобразования результатов тематической интерпретации сканерных изображений в карту. Уравнения и алгоритмы ортогональной, аффинной, проективной и полиномиальной трансформации. Преимущества использования матрицы проективных преобразований. Извлечение из космических изображений необходимых тематических данных и их географическая интерпретация; составление итоговой схемы цифрования. Выбор опорных объектов в целях аналитической трансформации. Цифрование результатов и логико-математическая обработка цифровых данных. Графическое воспроизведение цифровой информации, итоговое интерактивное построение тематической карты используя ГИС. Особенности использования необходимых пакетов программ и геоинформационных технологий.

Тема 5. Использование современных ГИС – пакетов для дешифрирования материалов ДЗЗ. Современное состояние рынка программного обеспечения для анализа данных космических съемок. Программный пакет Erdas Imagine основные функции, особенности применения, достоинства и недостатки. Программный пакет ENVI основные функции, особенности применения, достоинства и недостатки. Программный пакет Idriisi основные функции, особенности применения, достоинства и недостатки. Программный пакет MultiSpec основные функции, особенности применения, достоинства и недостатки. Прочие программные средства. Атмосферная калибровка. Визуализация снимков, полутоновых изображений, результатов классификации в различных пакетах. Цветовые палитры. Визуализация вегетационных индексов. Выполнение классификаций. Математические операции со снимками (band math). Обмен данными с векторными ГИС. Векторизация

результатов классификации, фильтрация, конвертирование форматов данных. Космический снимок как растровая основа карт и картосхем. Визуализация динамики явлений. Построение пространственных моделей: выявление трендов, прогноз развития и влияния пространственных факторов.

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 (модулю)

Таблица 4 – Содержание самостоятельной работы обучающихся

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Формы работы
Тема 1. Основные положения и задачи дистанционных методов зондирования Земли. Материалы ДЗЗ как модель местности <i>1. Рассеяние и поглощение солнечного излучения в атмосфере.</i> <i>2. Прямая и рассеянная радиация. Облачность.</i> <i>3. Отражательные свойства объектов земной поверхности.</i> <i>4. Интегральная и спектральная яркость.</i> <i>5. Коэффициент и кривые спектральной яркости.</i>	14	подготовка эссе
Тема 2. Дистанционное наблюдение за состоянием окружающей среды и ее исследования <i>1. Дешифрирование ландшафтов (land cover) и типов использования земель (land use).</i> <i>2. Загрязнение среды, подходы к выявлению и качественной и количественной оценке природных сред.</i>	14	реферирование

<i>Тема 3. Методы и средства анализа и обработки дистанционных данных в аспекте создания карт.</i> <i>Сравнительная характеристика физических, геометрических, динамических, дешифровочных, картометрических, картографических свойств современных аэро- и космических снимков (панспектральных, спектрзональных, цветных, многозональных, синтезированных, инфракрасных, ультрафиолетовых) и изображений (телевизионных, фототелевизионных, сканерных, радиолокационных).</i>	14	подготовка доклада
Тема 4. Автоматизированное составление тематических карт на основе данных дистанционного зондирования. <i>1.Снимок и карта – модели реальной географической действительности.</i> <i>2.Общие сопоставимые свойства: избирательность, масштаб, наглядность, геометрическое подобие объектам земной поверхности, территориально-географическое соответствие.</i> <i>3.Понятие о картографической и «естественной» генерализации.</i> <i>4.Абстрактность, синтетичность, однозначность – основные различия космического снимка и карты.</i>	15	подготовка эссе
Тема 5. Использование современных ГИС – пакетов для дешифрирования материалов ДЗЗ <i>1.Программный пакет ENVI основные функции, особенности применения, достоинства и недостатки.</i> <i>2.Программный пакет Idrisi основные функции, особенности применения, достоинства и недостатки.</i>	15	подготовка эссе

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, семинар	Лабораторная работа
Тема 1. Основные положения и задачи дистанционных методов зондирования Земли. Материалы ДЗЗ как модель местности	<i>Обзорная лекция</i>	<i>Фронтальный опрос, выполнение практических заданий</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 2. Дистанционное наблюдение за состоянием окружающей среды и ее исследования	<i>Лекция-диалог</i>	<i>Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, к/р</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 3. Методы и средства анализа и обработки дистанционных данных в аспекте создания карт.	<i>Лекция-диалог</i>	<i>Фронтальный опрос, выполнение практических заданий</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 4. Автоматизированное составление тематических карт на основе данных дистанционного зондирования.	<i>Лекция-диалог</i>	<i>Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, к/р</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 5. Использование современных ГИС – пакетов для дешифрирования материалов ДЗЗ	<i>Лекция-диалог</i>	<i>Выполнение практических заданий, итоговое тестирование</i>	<i>Не предусмотрено</i>

--	--	--	--

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
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 (АРБИКОН) «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. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Паспорт фонда оценочных средств.

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Использование материалов космической съемки в картографировании» 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
Тема 1. Основные положения и задачи дистанционных методов зондирования Земли. Материалы ДЗЗ как модель местности	ПК-5	Опрос, представление отчета о выполнении практических заданиях
Тема 2. Дистанционное наблюдение за состоянием окружающей среды и ее исследования	ПК-5	Опрос, представление отчета о выполнении практических заданиях, к\р
Тема 3. Методы и средства анализа и обработки дистанционных данных в аспекте создания карт.	ПК-5	Опрос, представление отчета о выполнении практических заданиях
Тема 4. Автоматизированное составление тематических карт на основе данных дистанционного зондирования.	ПК-5	Опрос, представление отчета о выполнении практических заданиях, к\р
Тема 5. Использование современных ГИС – пакетов для дешифрирования материалов ДЗЗ	ПК-5	Опрос, представление отчета о выполнении практических заданиях, итоговое тестирование

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. Основные положения и задачи дистанционных методов зондирования Земли. Материалы ДЗЗ как модель местности

Вопросы к семинару:

1. Количественные методы и средства анализа и обработки дистанционных данных.

2. Технические средства получения фото- и других изображений земной поверхности.
3. Фотографические съемочные методы. Телевизионные и сканерные съемочные методы.
4. Принципы и параметры съемок электронно-оптическими сканерами. Бортовые радиометрические комплексы.
5. Радиолокационные съемки.
6. Радиолокатор с синтезированной апертурой: методы приема и обработки данных.
7. Методы лазерного дистанционного зондирования.

Практическое задание:

Выполнить оцифровку космического снимка, заданной территории, создать цифровую модель местности согласно варианту (масштабы даются по вариантам), нанести условные знаки в соответствии с масштабом, разработать легенду к модели. Подготовить к выводу на печать, переводя в соответствующий формат.

Тема 2. Дистанционное наблюдение за состоянием окружающей среды и ее исследования

Вопросы к семинару:

1. Методы лазерного дистанционного зондирования.
2. Сбор наземных данных для интерпретации результатов дистанционных наблюдений.
3. Основные понятия обработки оптических изображений.
4. Геометрические аспекты дистанционного зондирования.
5. Модель системы обработки данных, подсистемы ввода и вывода, подсистема анализа, интерактивная подсистема.
6. Общие принципы построения космической системы для исследования земных ресурсов и контроля состояния окружающей среды.

Контрольная работа:

1. Типовые задачи геоинформационного картографирования, решаемые с помощью космических снимков.
2. Особенности применения снимков при создании карт и атласов.
3. Отображение пространственно-временных характеристик систем с помощью комплекса разномасштабных снимков и их временных рядов.

Практическое задание:

Выполнить оцифровку космического снимка, заданной территории, создать цифровую модель местности согласно варианту (масштабы даются по вариантам), нанести условные знаки в соответствии с масштабом, разработать легенду к модели. Подготовить к выводу на печать, переводя в соответствующий формат.

Тема 3. Методы и средства анализа и обработки дистанционных данных в аспекте создания карт.

Вопросы к семинару:

1. Зависимость дешифровочных свойств аэрокосмических снимков от природных условий и технологии съемки.
2. Метеорологические условия съемки.
3. Отражательная способность природных образований.
4. Спектральная отражательная способность горных пород, почв, растительного покрова, водных объектов.
5. Факторы, определяющие изменчивость спектральных характеристик объектов дешифрирования.

Практическое задание:

Провести генерализацию полученной в предыдущем задании модели, согласно известным факторам генерализации, переориентируя масштаб полученной карты на более крупный.

Тема 4. Автоматизированное составление тематических карт на основе данных дистанционного зондирования.**Вопросы к семинару:**

1. Пространственная отражательная способность. Ортотропные, зеркальные и шероховатые поверхности.
2. Ландшафтные особенности территорий: интервал яркостей, характер границ. Сезонная изменчивость ландшафтов.
3. Выбор условий съемки, оптимальных для решения конкретных задач дешифрирования.
4. Дешифровочные признаки. Прямые дешифровочные признаки: форма, размер, тень, фототон, (цвет, спектральный образ), рисунок изображения (текстура, структура).
5. Дешифрирование по косвенным признакам, методологические основы

Контрольная работа:

1. Спектральные характеристики отечественных снимков
2. Спектральные характеристики зарубежных коммерческих материалов ДЗЗ
3. Временные и пространственные характеристики доступной коммерческой съемки
4. Классификация снимков: основные подходы к извлечению тематической информации
5. Вегетационные индексы для картографирования состояния и динамики растительности

Практическое задание:

Выполнить оцифровку космического снимка, заданной территории, создать цифровую модель местности согласно варианту (масштабы даются по вариантам), нанести условные знаки в соответствии с масштабом, разработать легенду к модели. Подготовить к выводу на печать, переводя в соответствующий формат.

Тема 5. Использование современных ГИС – пакетов для дешифрирования материалов ДЗЗ**Вопросы к семинару:**

1. Индикационное дешифрирование. Индикаторы объектов дешифрирования, их свойств и изменений (движения).
2. Технология дешифрирования. Технологические схемы.
3. Подготовительный этап. Полевое и аэровизуальное дешифрирование.
4. Камеральное дешифрирование. Эталоны дешифрирования.
5. Методика дешифрирования многозональных и разновременных снимков.
6. Оценка достоверности результатов дешифрирования.

Практическое задание:

Провести генерализацию полученной в предыдущем задании модели, согласно известным факторам генерализации, переориентируя масштаб полученной карты на более крупный.

Примерное итоговое тестирование:

1. Отметьте пассивные съемочные системы
а. Микроволновые б. Радиолокационные с. Лазерные
2. Какой из спутников не выполнял задачи военной разведки?
а. Corona б. Метеор с. Комета

3. Какая советская съемочная система сравнима по пространственному разрешению с Landsat MSS?
4. Какой из данных спутников не является геостационарным?
a. GOES b. Meteosat c. NOAA
5. Данные с какого спутника впервые использовались для составления карт фитопланктона?
6. Какие каналы ETM+ используют для определения содержания влаги в зеленых растениях?
a. 5,6,7 b. 4,3,2 c. 5,4,3
7. Какой спутник не ведет съемку в режиме stereo?
a. QuickBird b. GeoEye c. Spot
8. Какова основная миссия группировки DMC?
9. Назовите группировку спутников, осуществляющая видеосъемку Земли в режиме реального времени?

Вопросы для подготовки к диф. зачету

по дисциплине **Использование материалов космической съемки в картографировании**

1. Количественные методы и средства анализа и обработки дистанционных данных.
2. Технические средства получения фото- и других изображений земной поверхности.
3. Фотографические съемочные методы. Телевизионные и сканерные съемочные методы.
4. Принципы и параметры съемок электронно-оптическими сканерами. Бортовые радиометрические комплексы.
5. Радиолокационные съемки.
6. Радиолокатор с синтезированной апертурой: методы приема и обработки данных.
7. Методы лазерного дистанционного зондирования.
8. Сбор наземных данных для интерпретации результатов дистанционных наблюдений.
9. Основные понятия обработки оптических изображений.
10. Геометрические аспекты дистанционного зондирования.
11. Модель системы обработки данных, подсистемы ввода и вывода, подсистема анализа, интерактивная подсистема.
12. Общие принципы построения космической системы для исследования земных ресурсов и контроля состояния окружающей среды.
13. Зависимость дешифровочных свойств аэрокосмических снимков от природных условий и технологии съемки.
14. Метеорологические условия съемки.
15. Отражательная способность природных образований.
16. Спектральная отражательная способность горных пород, почв, растительного покрова, водных объектов.
17. Факторы, определяющие изменчивость спектральных характеристик объектов дешифрирования.
18. Пространственная отражательная способность. Ортотропные, зеркальные и шероховатые поверхности.
19. Ландшафтные особенности территорий: интервал яркостей, характер границ. Сезонная изменчивость ландшафтов.
20. Выбор условий съемки, оптимальных для решения конкретных задач дешифрирования.

21. Дешифровочные признаки. Прямые дешифровочные признаки: форма, размер, тень, фототон, (цвет, спектральный образ), рисунок изображения (текстура, структура).
22. Дешифрирование по косвенным признакам, методологические основы.
23. Индикационное дешифрирование. Индикаторы объектов дешифрирования, их свойств и изменений (движения).
24. Технология дешифрирования. Технологические схемы.
25. Подготовительный этап. Полевое и аэровизуальное дешифрирование.
26. Камеральное дешифрирование. Эталоны дешифрирования. М
27. методика дешифрирования многозональных и разновременных снимков.
28. Оценка достоверности результатов дешифрирования.
29. Дешифрирование аэрокосмических снимков в процессе создания карт.
30. Основные особенности топографического и тематического дешифрирования: рельефа, растительности, почв, ландшафтов, сельского хозяйства, населения.
31. Особенности объекта дешифрирования, дешифровочные признаки, выбор материалов, особенности методики дешифрирования.

Таблица 9 – Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
<i>ПК-5 Способен работать с геодезическим и другим полевым оборудованием в проектно-производственной деятельности; способен вести и развивать пространственные данные государственного кадастра недвижимости</i>				
1.	Задание закрытого типа	По космическим снимкам можно определить: а) повреждение травяного покрова, кустарников по периферии свалки; б) наличие стоков с территории свалки; в) химический состав смеси газов г) захламленность береговой линии д) состав растворов в стоках е) горение, тление свалки; ж) состав испарений от свалки	а, б, г, е	1
2.		К какому космическому (орбитальному) сегменту относятся? а) искусственный спутник Земли или космический аппарат б) бортовой комплекс г) центр управления работой орбитального сегмента д) Сеть региональных и локальных станций	д	1
3.		Радиометрические Свойства аэрокосмических снимков	в	1

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		характеризуют: а) Величину радиоактивного излучения объектов б) Способность снимков воспроизводить мелкие детали и цвета в) Длину волны при съемке		
4.		Пространственное разрешение –это ...: а) Минимальная ширина спектральной зоны, в которой проводят съемку б) Чувствительность сенсора к вариациям интенсивности электромагнитного излучения в) Возможность отдельно воспроизводить на снимке мелкие детали снимаемого объекта	в	1
5.		Изобразительные свойства аэрокосмических снимков характеризуют: а) Величину радиоактивного излучения объектов б) Способность снимков воспроизводить мелкие детали и цвета в) Длину волны при съемке	б	1
6.	Задание открытого типа	Ответьте на вопрос: Что такое интерферометрия?	Технология извлечения высот рельефа по фазовой информации двух съемок в радио диапазоне	3
7.		Ответьте на вопрос: Может ли физическое лицо приобрести космоснимок?	Может. С физическими лицами заключается договор, и оплата производится по безналичному расчёту.	3
8.		Ответьте на вопрос: Можно ли на космическом снимке разглядеть человека?	Только если очень тучного, и то он будет отображаться всего несколькими пикселями. Максимальное пространственное разрешение на сегодня даёт только спутник	5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			WorldView-3 - это 31 см. То есть на космоснимке получится достоверно распознать объекты с размерами как у коровы и более. Толпа людей, например, тоже будет видна, если люди стоят плотно.	
9.		Ответьте на вопрос: Какой снимок заказать: с радиометрическим разрешением 8 бит или 16 бит? В чём разница?	Радиометрическое разрешение изображения определяется количеством оттенков между абсолютно чёрным и абсолютно белым и выражается в битах на пиксел. Например, при 8-битном радиометрическом разрешении каждый пиксел изображения может иметь 256 значений (от 0 до 255, где 0 — это чёрный цвет, 255 — белый, а всё, что между — серый). Космические снимки часто поставляются с большим радиометрическим разрешением, например, 16 бит, где каждый пиксел может принимать 65536 значений и, соответственно, на таком снимке можно распознать большее число объектов. Надо учесть, что 8-битные изображения можно открыть в любой программе для просмотра фотографий (если только у компьютера хватит памяти для вашего файла), в то время как для 16-битных понадобится специальное программное обеспечение (Adobe Photoshop, ГИС и т.п.).	5
10.		Вы получили геоданные и встретили файлы с	.tfw, .jgw и .pgw расширения говорят вам о	5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		расширениями .tfw, .jgw и .pgw. Зачем они нужны?	том, что перед вами простые текстовые файлы (их можно открыть через блокнот), которые хранят в себе информацию о географической привязке. Они помогут открыть ваш космоснимок или растровую карту в ГИС и совместить это с другими геоданными. .tfw файл соответствует растру в формате TIFF, .jgw соответствует растру в формате JPEG, а .pgw соответствует растру в формате PNG. Чтобы файлы привязки работали, они должны находиться в одной папке с сопутствующими им растрами и иметь одинаковые с растрами имена (только расширение после точки у них должно различаться).	

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				
3	<i>Посещение занятий</i>		2	В течении

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
				семестра
4	<i>Своевременное выполнение всех заданий</i>	По расписанию	3	В течении семестра
5	<i>Подготовка и публикация статьи, участие к конференции и т.п.</i>	По расписанию	5	В течении семестра
Всего			10	-
Дополнительный блок				
6	<i>Диф. Зачет</i>		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. Книжников, Ю.Ф. Аэрокосмические методы географических исследований : Доп. М-вом образования РФ в качестве учеб. для вузов / Ю. Ф. Книжников, В. И. Кравцова, О. В. Тутубалина. - М. : Академия, 2004. - 336 с. - (Высшее профессиональное образование). - ISBN 5-7695-1529-5 : 253-44. (19 экз.);
2. Лабутина, И.А. Дешифрирование аэрокосмических снимков : Рек. УМО по классическому университетскому образованию в качестве учеб. пособ для вузов / И. А. Лабутина. - М. : Аспект Пресс, 2004. - 184 с. : 8 с. цв. вкл. - ISBN 5-7567-0330-6 : 118-75, 72-60. - 118-75, 72-60. (10 экз.);
3. Раклов, В. П. Картография и ГИС : учебное пособие для вузов / Раклов В. П. - Москва : Академический Проект, 2020. - 215 с. (Gaudeamus) - ISBN 978-5-8291-2987-3. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785829129873.html>

8.2. Дополнительная литература

1. Аристархова, Любовь Борисовна. Морфоструктурный анализ аэрокосмических снимков и топографических карт : Учеб. пособ. / Аристархова Любовь Борисовна. - М. : Изд-во Моск. ун-та, 2000. - 64 с. - ISBN 5-211-03909-2 : 12-00. (5 экз);
2. Использование спектральных диапазонов для тематического дешифрования аэрокосмической цифровой информации : Метод. рек. к лабораторной работе... для студ. 2-го курса / Сост. В.П.Пекин. - Астрахань : Изд-во АГПУ, 2002. - 17с. - (М-во образования РФ. АГПУ). - 13-03. (15 экз).
3. Савиных, Виктор Петрович. Аэрокосмическая фотосъемка : учебник. - М. : Картгеоцентр-Геодезиздат, 1997. - 378 с. - ISBN 5-86066-010-3: 68-00 : 68-00. (5 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.

Рабочая программа дисциплины при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. Для инвалидов содержание рабочей программы дисциплины (модуля) может определяться также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).