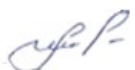


МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

СОГЛАСОВАНО

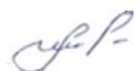
Руководитель ОПОП

 М.М. Иолин

«03» апреля 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой географии,
картографии и геологии

 М.М. Иолин

«03» апреля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
СОЗДАНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Составитель(и)

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

Согласовано с работодателями:

Уманцев И.В., директор ООО
«Землеустройство»;
Еськова В.А., директор ГАУ АО «Центр
пространственной аналитики и развития
территорий»

Направление подготовки /
специальность

**05.03.03. КАРТОГРАФИЯ И
ГЕОИНФОРМАТИКА**

Направленность (профиль) /
специализация ОПОП

ГЕОИНФОРМАТИКА

Квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

Очная

Год приёма

2025

Курс

4 (по очной форме)

Семестр(ы)

8 (по очной форме)

Астрахань - 2025 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель освоения дисциплины (модуля) является фундаментальная подготовка специалистов высшей квалификации в области картографии на основе современных компьютерных и информационных технологий. Овладение методами создания ГИС, теоретическими представлениями и практическими навыками применения геоинформационных технологий, географических баз данных и знаний для создания и использования тематических и общегеографических карт.

Данная дисциплина в значительной мере обобщает знания, полученные студентами в предшествующих ей курсах картографических дисциплин, а также в цикле географических дисциплин. В курсе рассматриваются теоретические основы геоинформатики, принципы функционирования ГИС, применение геоинформационных технологий в научных исследованиях и для решения широкого круга практических задач. Также даются практические навыки работы с различными ГИС. Особое место отводится вопросам оценки надежности и достоверности геоинформации, совместимости различных информационных источников.

1.2 Задачи освоения дисциплины (модуля). Освоить современные методы использования ГИС в картографии, геоинформатике и дистанционном зондировании;

- освоить этапность создания ГИС, цели и задачи различных этапов;
- рассмотреть варианты создания ГИС на основе различных программных продуктов
- изучить особенности получения тематических карт используя ГИС
- получить практический опыт применения ГИС для решения географических задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина (модуль) **Создание геоинформационных систем** относится к циклу **к обязательной части и осваивается в 8 семестре.**

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения, навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами (модулями):

Знать основы географии, физики и математики, топографии.

Уметь работать с ГИС и другими информационными технологиями.

Владеть навыками анализа пространственных данных.

2.3. Последующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем): туристская картография, преддипломная практика

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс освоения 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): ОПК-2, *Способен использовать базовые знания в области картографии и геоинформатики при создании картографических произведений и геоинформационных систем;* ОПК-5. *Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения*

в) профессиональных (ПК): ПК-3 - Способен выполнять проектирование, редактирование и контроль качества картографической продукции (произведений), баз пространственных данных, геоинформационных систем

Таблица 1. - Декомпозиция результатов обучения

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции ¹	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
		Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
ОПК-2	ОПК-2.1. Владеет знаниями и подходами наук в области картографии и геоинформатики в научно-исследовательской и практической деятельности	- Основные концепции и теории картографии и геоинформатики. - Современные тенденции и перспективы развития картографии и геоинформатики. - Принципы создания и использования картографических произведений и геоинформационных систем. - Законы и нормативные акты, регулирующие производство и распространение картографических и геоинформационных материалов. - Международные стандарты и лучшие практики в области картографии и геоинформатики.	- Применять теоретические знания картографии и геоинформатики в реальных проектах. - Анализировать существующие научные исследования и практические руководства по вопросам картографии и геоинформатики. - Подбирать соответствующие инструменты и методы для выполнения задач в рамках картографических и геоинформационных проектов. - Создавать научную аргументацию и обоснование предлагаемых подходов и решений.	- Навыками синтеза и обобщения теоретических знаний картографии и геоинформатики для практического применения. - Методами планирования и организации работы по подготовке картографических и геоинформационных продуктов. - Коммуникативностью и умением обсуждать профессиональные вопросы с экспертами в данной области. - Этикой ученого-исследователя и профессионала-практика в области картографии и геоинформатики.
	ОПК-2.2. Использует теоретические основы	Теоретические основы и методологии картографии и	Разрабатывать техническое задание и техническое	Технологиями подготовки и компоновки картографических

¹ Указываются в соответствии с утвержденными в ОПОП ВО

	Код и	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
Код компетенции	картографирование геоинформации при достижении компетентных производений и геоинформационных систем	геоинформатики. • Современное программное обеспечение и инструментарий для создания картографических произведений и геоинформационных систем. • Физико-математические основы картографирования и принципов геоинформационного моделирования. • Методы анализа и синтеза пространственных данных. • Основные этапы создания картографических произведений и проектирования геоинформационных систем.	предложение на разработку картографических произведений и геоинформационных систем. • Применять методы компьютерной графики и цифрового картографирования для проектирования карт и атласов. • Использовать принципы дизайна и композиции для оптимального представления картографической информации. • Разрабатывать алгоритмы и автоматизировать процессы создания картографических произведений и построение баз данных геоинформационных систем.	изданий и электронных карт. • Навыками организации рабочего процесса по созданию картографических произведений и внедрению геоинформационных систем. • Умением учитывать потребности пользователей и заказчиков при проектировании картографических изделий и информационно-аналитических систем. • Способностью аргументированно доказывать выбранные подходы и принятые решения.
	ОПК-2.3. Осуществляет создание картографических произведений и геоинформационных систем с использованием теоретических основ картографии, дистанционного зондирования, фотограмметрии и геоинформатики	• Основные технологии дистанционно-зондировочного мониторинга и обработки аэрокосмических снимков. • Принципы и методы фотограмметрической и стереофотограмметрических измерений. • Современные методы и приёмы пространственного анализа и	• Использовать аэрофотосъёмочные и космические снимки для создания цифровых карт и ортофотопланов. • Осуществлять фотограмметрическую обработку изображений и формировать трехмерные модели местности. • Создавать базы данных и метаданные для цифровых карт и георастров. • Проектировать и реализовывать	• Навыками применения комплекса методов и технологий картографии, фотограмметрии и дистанционного зондирования. • Высокой степенью самостоятельности и инициативности в процессе создания картографических произведений и систем. • Аналитическими навыками

	Код и	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
Код компетенции	наименование индикатора достижения компетенции	моделирования в системах ГИС. • Информационные и технологические платформы для создания базовых и тематических карт. • Законодательство и нормативные акты, регулирующие обработку и предоставление пространственных данных.	карты разной сложности и целевого назначения. • Оперировать современными пакетами программ для цифровой картографии и пространственного анализа.	для качественного выполнения всех стадий разработки картографических и ГИС-проектов.
ОПК-5	ОПК-5.1 Знает алгоритмы и компьютерные программы для применения в целях создания и редактирования карт	• Основные алгоритмы обработки и визуализации пространственных данных. • Принципы работы популярных компьютерных программ для картографии (ArcGIS, QGIS, MapInfo и др.). • Методы проектирования и оформления карт различной тематики и назначения. • Стандарты оформления картографической продукции и требования к качеству изображений. • Процесс преобразования исходных данных в векторные и растровые форматы.	• Использовать специализированные программы для создания, редактирования и печати карт. • Анализировать доступные источники данных и подбирать подходящие методы их трансформации. • Настраивать интерфейс программ для эффективной работы с большими объемами данных. • Применять инструментальные панели и встроенные библиотеки для повышения производительности работы. • Решать прикладные задачи по формированию тематических слоев и наложению атрибутивной информации.	• Навыками уверенного использования ПО для картографирования и геообработки данных. • Умением самостоятельно осваивать новые функциональные модули программных продуктов. • Опыт применения картографических методик для улучшения восприятия информации пользователями. • Интерактивными способами обмена опытом и знаниями с коллегами по использованию картографических приложений •

Код	Код и	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
	ОПК-5.2 Умеет разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы для сбора, хранения и анализа геоданных	• Проектировать базы данных для хранения и обработки геоданных. • Писать скрипты и приложения для извлечения, фильтрации и агрегации данных. • Реализовывать веб-сервисы для публикации и интерактивного просмотра карт. • Автоматизировать рутинные операции с использованием	• Проектировать базы данных для хранения и обработки геоданных. • Писать скрипты и приложения для извлечения, фильтрации и агрегации данных. • Реализовывать веб-сервисы для публикации и интерактивного просмотра карт. • Автоматизировать рутинные операции с использованием	• Навыками уверенного использования ПО для картографирования и геообработки данных. • Умением самостоятельно осваивать новые функциональные модули программных продуктов. • Опыт применения картографических методик для улучшения
ПК-3	ПК-3.1. Проводит проектирование картографической продукции (произведений), структур баз пространственных данных, геоинформационных систем, геопорталов	• Теоретические основы картографии и геоинформатики. • Современные технологии и методы проектирования географических информационных систем. • Структуры и форматы баз пространственных данных. • Нормативные акты и стандарты, регулирующие создание картографической продукции. • Принципы организации геопорталов и публикации данных через веб-интерфейсы.	• Разрабатывать концепции и проектные решения для различных типов картографической продукции. • Создавать и оптимизировать структуры баз пространственных данных. • Использовать специализированное ПО для проектирования ГИС и геопорталов. • Взаимодействовать с заказчиками и пользователями для определения требований к продукту. • Оценивать пригодность исходных данных для реализации проекта.	• Навыками проектирования и моделирования сложных пространственных объектов. • Методологиями интеграции разнородных источников данных в единую систему. • Современными средствами автоматизации процессов проектирования (например, скриптами и макросами). • Умением проводить презентации и защищать проектные решения перед заинтересованным и сторонами.
	ПК-3.2. Выполняет редактирование картографической и геоинформационных	• Принципы редактирования цифровых карт и пространственных данных.	• Выявлять ошибки и несоответствия в пространственных данных.	• Инструментами и методами ручного и автоматического редактирования.

	Код и	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
Код компетенции	ой наименее (произведений), баз достижения пространственных данных	• Форматы и стандарты хранения и передачи геоинформации. • Алгоритмы и методы коррекции и дополнения данных. • Основы топологической корректировки и очистки данных.	• Обновлять и дополнять существующие карты и базы данных. • Применять различные методики редактирования (например, ручное, полуавтоматическое, автоматическое). Координировать работу с другими специалистами для обеспечения согласованности изменений.	• Техниками топологического анализа и исправления пересечений, разрывов и дублирования объектов. Навыком документирования произведенных изменений и внесения их в соответствующие отчеты.
	ПК-3.3. Выполняет контроль качества картографической продукции (произведений), геоинформационных систем, структур и состава баз пространственных данных	• Методы и критерии оценки качества картографической продукции. • Способы проверки соответствия нормативным требованиям и стандартам. • Системы классификации и кодификации пространственных данных. • Процесс и этапы контроля качества на разных стадиях жизненного цикла продукта	• Осуществлять аудит существующих проектов и решений на предмет соответствия установленным критериям. • Анализировать результаты контроля и выявлять основные проблемы и узкие места. • Подготавливать рекомендации по устранению недостатков и повышению качества продукции. Работать с системами автоматизированного контроля качества.	• Методикам и тестирования и верификации пространственных данных. • Инструментами для автоматической проверки качества (например, QGIS, ArcGIS, FME). • Навыками составления детальных отчетов по итогам контроля качества. Умениями организовывать процесс непрерывного улучшения качества на всех этапах производства.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины в соответствии с учебным планом составляет 2 зачетные единицы (72 часа) для очной формы обучения.

Трудоемкость отдельных видов учебной работы студентов очной формы обучения приведена в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Трудоемкость отдельных видов учебной работы по формам обучения

Вид учебной и внеучебной работы	для очной формы обучения
Объем дисциплины в зачетных единицах	2
Объем дисциплины в академических часах	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе (час.):	53,25
- занятия лекционного типа, в том числе:	26
- практическая подготовка (если предусмотрена)	-
- занятия семинарского типа (семинары, практические, лабораторные), в том числе:	26
- практическая подготовка (если предусмотрена)	-
- в ходе подготовки и защиты курсовой работы ²	-
- консультация (предэкзаменационная) ³	1
- промежуточная аттестация по дисциплине ⁴	0,25
Самостоятельная работа обучающихся (час.)	18,75
Форма промежуточной аттестации обучающегося (зачет/экзамен), семестр (ы)	Экзамен 8 семестр

Таблица 2.2. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Раздел, тема дисциплины (модуля)	для очной формы обучения							СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточно й аттестации [по семестрам]
	Контактная работа, час.									
	Л		ПЗ		ЛР		К Р / К П			
Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	Л Р	в т. ч. П П					
Семестр 8.										
Тема 1. Основные положения и задачи создания ГИС.	5		5					3	13	Собеседование, выполнение практической работы
Тема 2. Получение и представление данных в системах ГИС.	5		5					3	13	Собеседование, выполнение практической

² Числовые данные в данной строке соответствуют трудоемкости, указанной в учебном плане в столбце «КР/КП» Если курсовая работа не предусмотрена – необходимо удалить строку «Контактная работа в ходе подготовки и защиты курсовой работы».

³ Числовые данные в данной строке соответствуют трудоемкости, указанной в учебном плане в столбце «Конс. (для гр.)»

⁴ Числовые данные в данной строке соответствуют трудоемкости, указанной в учебном плане в столбце «КПА»

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.							СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации
	Л		ПЗ		ЛР		КР / КР			
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП				
										работы, диспут, к\р
Тема 3. Методы картографирования в ГИС.	5		5					4,25	14,25	Собеседование, выполнение практической работы, встреча с представителем компании, круглый стол
Тема 4. Автоматизированное составление тематических карт на основе данных дистанционного зондирования используя ГИС	5		5					4,25	14,25	Собеседование, выполнение практической работы
Тема 5. Особенности современных ГИС – пакетов для реализации задач науки и практики	6		6					4,25	16,25	Собеседование, выполнение практической работы
Консультации	1									
Контроль промежуточной аттестации	0,25									Экзамен
	26		26					18,75	72	

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

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Кол-во часов для оч.	Код компетенции				Общее количество компетенций
		ОПК-2	ОПК-5	ПК-3	...	
Тема 1. Основные положения и задачи создания ГИС.	13	+	+	+		3
Тема 2. Получение и представление данных в системах ГИС.	13	+	+	+		3

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Кол-во часов для оч.	Код компетенции				Общее количество компетенций
		ОПК-2	ОПК-5	ПК-3	...	
Тема 3. Методы картографирования в ГИС.	14,25	+	+	+		3
Тема 4. Автоматизированное составление тематических карт на основе данных дистанционного зондирования используя ГИС	14,25	+	+	+		3
Тема 5. Особенности современных ГИС – пакетов для реализации задач науки и практики	16,25	+	+	+		3
Консультации	1					
Контроль промежуточной аттестации	0,25					
Итого	72					

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Основные положения и задачи создания ГИС. Место геоинформатики в системе наук. Взаимосвязи с картографией, дистанционным зондированием и информатикой. Основные термины геоинформатики. Данные, информация, знания: различия между ними. Источники данных и их типы. Понятие об информационных и информационно-поисковых системах, банках данных и географических информационных системах (ГИС). Классификация ГИС по территориальному охвату, по целям, по тематике. Структура ГИС. Понятие о базах данных и их разновидностях. История развития ГИС за рубежом. Основные черты развития геоинформатики в России.

Тема 2. Получение и представление данных в системах ГИС. Регистрация, ввод и хранение данных. Измерительно-наблюдательные системы и сети. Технологии ввода данных. Структурирование пространственных данных. Разновидности растрового и векторного представления данных. Преобразования типа "растр-вектор" и "вектор-растор". Построение модели данных: информационное обеспечение ГИС, типы источников данных; географическая привязка данных; позиционная и семантическая информация. Структура БД, системы управления базами данных. Способы представления данных (в СУБД) и форматы данных. Способы представления данных в цифровой форме; преобразования форматов данных. Понятие качества данных и контроль ошибок, позиционная точность, точность атрибутов, логическая непротиворечивость, полнота, происхождение. Метаданные. Хранение и обновление данных в ГИС; особенности интеграции разнотипных данных. Хранение данных и их защита. Создание экспертных систем.

Тема 3. Методы картографирования в ГИС.

Оверлейные операции. Операции вычислительной геометрии. Операции с трехмерными объектами. Вывод и визуализация данных. Методы и средства визуализации данных. Особенности создания компьютерных карт и атласов. Анализ данных и моделирование. Отображение динамики географических объектов. Отображение

пространственно-временных характеристик систем с помощью комплекса компьютерных карт, снимков, анимации. Возможности голографии. Мультимедийные и Web-технологии.

Тема 4. Автоматизированное составление тематических карт на основе данных дистанционного зондирования используя ГИС. Роль данных ДЗЗ в информационном обеспечении ГИС различного уровня и назначения. Актуальность информации. Спектральные образы типичных объектов земной поверхности. Дешифрирование мультиспектральной информации, визуальное, автоматизированное (с учителем и без учителя). Индексы вегетации (NDVI, EVI, SAVI, red edge-индексы гиперспектральные индексы). Векторизация результатов классификации. Работа со снимками высокого разрешения. Дешифрирование антропогенных объектов. Обмен данными с программами обработки ДЗЗ.

Тема 5. Особенности современных ГИС – пакетов для реализации задач науки и практики. Прикладные аспекты геоинформатики. Требования к ГИС и этапы проектирования. Примеры реализации ГИС. Глобальные проекты (Global Database Planning Project, GRID и др.) Международные программы (EOS, OpenStreetMap, CORINE и др.). Национальные программы. Региональные ГИС. Локальные ГИС. Краткий обзор программных средств, используемых в России. Коммерческие пакеты программ (ArcGIS, MapInfo), программное обеспечение с открытым кодом (QGIS и др.). Перспективы развития геоинформатики.

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

5.1. Указания по организации и проведению лекционных, практических (семинарских) и лабораторных занятий с перечнем учебно-методического обеспечения

Данная дисциплина способствует формированию картографического мировоззрения, развитию картографической культуры, пониманию процессов современного развития геоинформационных технологий, интеграции на понятийном и технологическом уровне картографии, геоинформатики и дистанционного зондирования.

Лекции должны формировать у студентов логическую структуру информационных блоков позволяющую, в дальнейшем, самостоятельно осваивать необходимый в учебе и практической работе материал. Содержание лекций должно отвечать следующим требованиям:

Целостность обеспечивается созданием единой структуры лекции, основанной на взаимосвязи задач занятия и содержания материала, предназначенного для усвоения студентами.

Научность предполагает соответствие материала основным положениям современной науки, преобладание объективного фактора и доказательность выдвигаемых положений.

Принцип доступности лекции предполагает, что содержание учебного материала должно быть понятным, а объем этого материала посильным для «среднего» студента (но не в ущерб научности).

Принцип систематичности требует соблюдения ряда правил:

- взаимосвязь изучаемого материала с ранее изученным,
- постепенное повышение сложности рассматриваемых вопросов;
- взаимосвязь частей изучаемого материала;
- обобщение изученного материала;
- стройность изложения материала по содержанию и внешней форме его подачи, рубрикация курса, темы, вопросов;
- единообразие структуры построения материала.

Принцип наглядности в обучении основан на том, что ознакомление студентов с каким-либо новым явлением или предметом начинается с конкретного ощущения и восприятия.

Принцип вовлечения студентов – использование диалога со студентами, дискуссий, проблемного изложения материала.

Принцип связи с практикой требует показа значения изучаемой теории в практической деятельности будущего специалиста.

Изучение предмета невозможно без самостоятельной работы студентов. Задания для самостоятельной работы выдаются студентам в соответствии с учебным планом дисциплины, вместе с методическими указаниями и сроками сдачи.

Формы контроля знания: коллоквиум, устный опрос; доклад; написание реферата, конспекта; лабораторные работы, индивидуальные работы, творческие задания, дискуссии, круглые столы; выполнение проектов. Используемые критерии оценки устных и письменных ответов:

1. Полнота и логическая связанность ответа;
2. Отражение в ответе внутри- и межпредметных связей;
3. Владение научной терминологией;
4. Способность делать собственные выводы, давать объяснение используемым терминам и определениям;
5. Способность практически применять теоретический материал;
6. Использование литературного языка;
7. Самостоятельность выполнения работы.

После завершения занятия (проверки самостоятельно работы) дается оценка работы и обратная связь студенту, а именно:

1. Общая оценка выполнения работы.
2. Оценка и обсуждение фактически полученных результатов.
3. Оценка усвоения знаний.
4. Степень активности и самостоятельности студентов.
5. Положительные моменты работы студента.
6. Недостатки выполнения работы.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Работа над лекционным материалом.

Для качественной проработке материала курсов необходимо иметь две тетради, первую для записи лекций и конспектирования материала учебников или дополнительной литературы и вторую – для практических (лабораторных) работ. Удобным также является использование сменных блоков листов, что позволяет дополнять их объём до необходимого. В тетради для лекций необходимо отвести место как для записи собственно лекционного материала, так и место для пометок, замечаний, рисунков, возникших вопросов и т.д. Для этого рекомендуется использовать одно- или двусторонние поля, удобной вам ширины. Следует аккуратно оформлять лекционный материал, логически осмысливать его, создавать по ходу лекции или сразу после нее таблицы, графики, рисунки, использовать цветные маркеры или карандаши для выделения блоков информации. Данные действия повышают усвоение материала и облегчают подготовку к практическим лабораторным работам и различным формам аттестации (устный ответ, доклад, зачет\экзамен).

Выполнение лабораторных работ.

Во время практической (лабораторной) работы студенты нарабатывают навыки работы с профильным программным обеспечением, практически применяют теоретические знания при создании карт, серий карт, атласов, других геоизображений. Самостоятельно осваивают дополнительный материал, учатся искать и использовать (в том числе в сети Интернет) таблицы, отчеты, карты и атласы, статистические данные, сообщения СМИ и т.д. Выполнение лабораторной работы производится в течение занятия в составе группы

(подгруппы), если иное явно не указано. При этом все предусмотренные задания выполняются самостоятельно. При появлении затруднений или сомнений студенты обращаются за помощью к преподавателю. После выполнения заданий в тетради приводятся фактические данные о выполненной работе в виде таблиц, схем, ответов на вопросы, кратких конспектов, ссылок на созданные картографические материалы, названия файлов. Для черновых пометок и расчётов следует выделять отдельное место и указывать, что это черновик. Например одно- или двусторонние поля или правая или левая (половина или треть) разворота тетради. Также необходимо иметь флеш-накопитель с интерфейсом USB достаточной емкости (рекомендуется от 4Гб и более), для хранения создаваемых файлов, баз данных, используемых в работе космических снимков.

Подготовка к коллоквиуму, собеседованию, докладу.

Используйте список рекомендованной литературы и ресурсов интернет для изучения предложенных вопросов и тем. Постарайтесь составить целостное представление о вопросе. Обязательно попробуйте ответить на вопросы после параграфов учебника (при наличии). Подумайте: с каким материалом параллельных курсов связан этот материал и насколько тесно. Конспективно сформулируйте логический каркас темы или вопроса.

Выполнение индивидуальных и групповых проектов.

Изучите теоретические и практические вопросы связанные с темой проекта. Активно участвуйте в обсуждении и распределении ответственности при групповой форме работы. Составьте план выполнения проекта. Реализуйте проект. Оформите отчет, где отразите теоретический обзор темы, план проекта, последовательность выполнения проекта, затруднения возникшие при выполнении (если затруднение не удалось разрешить – опишите несколько вариантов решения проблемы, которые вы использовали), сделайте выводы.

Подготовка к встрече с представителем компании

Изучите по доступным материалам деятельность компании, с представителем которой запланирована встреча. Вспомните теоретический материал, соответствующий теме встречи. Составьте список вопросов, которые вы планируете задать представителю компании.

Таблица 4 – Содержание самостоятельной работы обучающихся

<i>Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение</i>	<i>Кол-во часов</i>	<i>Вид работы</i>
Тема 1. Основные положения и задачи создания ГИС. Классификация ГИС по территориальному охвату, по целям, по тематике. Структура ГИС. Понятие о базах данных и их разновидностях. История развития ГИС за рубежом. Основные черты развития геоинформатики в России.	3	Реферирование
Тема 2. Получение и представление данных в системах ГИС. Понятие качества данных и контроль ошибок, позиционная точность, точность атрибутов, логическая непротиворечивость, полнота, происхождение. Метаданные. Хранение и обнов-ление данных в ГИС; особенности интеграции разнотипных данных. Хранение данных и их защита. Создание экспертных систем.	3	Подготовка доклад
Тема 3. Методы картографирования в ГИС. Отображение пространственно-временных характеристик	4,25	Подготовка эссе

систем с помощью комплекса компьютерных карт, снимков, анимации. Возможности голографии. Мультимедийные и Web-технологии.		
Тема 4. Автоматизированное составление тематических карт на основе данных дистанционного зондирования используя ГИС Векторизация результатов классификации. Работа со снимками высокого разрешения. Дешифрирование антропогенных объектов. Обмен данными с программами обработки ДЗЗ.	4,25	Подготовка эссе
Тема 5. Особенности современных ГИС – пакетов для реализации задач науки и практики Краткий обзор программных средств, используемых в России. Коммерческие пакеты программ (ArcGIS, MapInfo), программное обеспечение с открытым кодом (QGIS и др.). Перспективы развития геоинформатики.	4,25	Подготовка эссе
Итого	18,75	

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

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 устойчивого развития. 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 создания ГИС.	Обзорная лекция	Фронтальный опрос, выполнение практических работ	Не предусмотрено
Тема 2. Получение и представление данных в системах ГИС.	Лекция - диалог	Фронтальный опрос, выполнение практических работ, диспут, к\р	Не предусмотрено
Тема 3. Методы картографирования в ГИС.	Лекция - диалог	Фронтальный опрос, выполнение практических работ, встреча с представителем компании, круглый стол	Не предусмотрено
Тема 4. Автоматизированное составление тематических карт на основе данных дистанционного зондирования используя ГИС	Лекция - диалог	Фронтальный опрос, выполнение практических работ	Не предусмотрено
Тема 5. Особенности современных ГИС – пакетов для реализации задач науки и практики	Лекция - диалог	Фронтальный опрос, выполнение практических работ	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	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 10 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. Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем» <https://library.asu.edu.ru/catalog/>

2. Электронный каталог «Научные журналы АГУ» <https://asu-edu.ru/issledovaniya-i-innovacii/11745-nauchnye-jurnaly-agu.html>

3. Справочная правовая система КонсультантПлюс. Содержится огромный массив справочной правовой информации, российское и региональное законодательство, судебную практику, финансовые и кадровые консультации, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты, технические нормы и правила. <http://www.consultant.ru>

4. Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех» <https://biblio.asu.edu.ru>

5. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретённым на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог содержит более 15 000 наименований изданий. www.studentlibrary.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) «Создание геоинформационных систем» 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

Контролируемый раздел, тема дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
Тема 1. Основные положения и задачи создания ГИС.	ОПК-2, ОПК-5, ПК-3	Собеседование, выполнение практической работы
Тема 2. Получение и представление данных в системах ГИС.	ОПК-2, ОПК-5, ПК-3	Собеседование, выполнение практической работы, диспут, к\р
Тема 3. Методы картографирования в ГИС.	ОПК-2, ОПК-5, ПК-3	Собеседование, выполнение практической работы, встреча с представителем компании, круглый стол
Тема 4. Автоматизированное составление тематических карт на основе данных дистанционного зондирования используя ГИС	ОПК-2, ОПК-5, ПК-3	Собеседование, выполнение практической работы
Тема 5. Особенности современных ГИС – пакетов для реализации задач науки и практики	ОПК-2, ОПК-5, ПК-3	Собеседование, выполнение практической работы

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

Раздел 1. Основные положения и задачи создания ГИС.

Вопросы для собеседования:

1. Место геоинформатики в системе наук.
2. Взаимосвязи с картографией, дистанционным зондированием и информатикой.
3. Основные термины геоинформатики.
4. Данные, информация, знания: различия между ними.
5. Источники данных и их типы.
6. Понятие об информационных и информационно-поисковых системах, банках данных и географических информационных системах (ГИС).
7. Классификация ГИС по территориальному охвату, по целям, по тематике.
8. Структура ГИС. Понятие о базах данных и их разновидностях.
9. История развития ГИС за рубежом.
10. Основные черты развития геоинформатики в России.

Практическая работа 1: общее представление о системе mapinfo professional, интерфейс программы.

1. Познакомится с интерфейсом программы.

Раздел 2. Получение и представление данных в системах ГИС.

Диспут

«Безопасность пространственных данных: новые угрозы информационного века»

Состязательная дискуссия в процессе которой участники выдвигают и защищают тезисы

Задание:

1. Ознакомьтесь с понятиями «пространственные данные», «безопасность данных», «защита информации», «угроза терроризма», «глобальные вызовы и угрозы», «уровни доступа к информации»;
2. Определите, по вашему мнению, что является основными вызовами и угрозами Миру в целом, России, Астраханской области на текущий момент, какую роль в этом играет безопасность пространственных данных и каких именно.
3. Кратко выскажите свое мнение и сформируйте группу единомышленников, подготовьте аргументированное выступление, освещающую вашу позицию. Будьте готовы отвечать на вопросы и вести дискуссию.

Практическое контрольное задание
«Создание ГИС определенной территории»

Вариантами работы являются территории, выбранные учащимися самостоятельно и согласованные с преподавателем

Задание:

Используя имеющиеся у вас знания, спроектируйте и создайте геоинформационную систему на определенную территорию. Напишите отчет, осветив следующие вопросы:

1. Охарактеризуйте выбранную вами территорию. Чем она важна в мировом хозяйстве, поддержании биоразнообразия, рекреации и т.д. Основываясь на вышеизложенном определите тематику создаваемой ГИС;
2. Опишите структурные блоки вашей ГИС
3. Обоснуйте и приведите состав географической информации, включая пространственное и временное разрешение, использование векторных, растровых данных; Что включает топографическая основа вашей ГИС, каков ее масштаб. Обоснуйте свое решение;
4. Какие тематические параметры включены в вашу ГИС. Какие из них будут показаны в динамике и каким образом. Обоснуйте свой выбор
5. Что будет включать база данных ГИС;
6. В каком программном пакете вы будете реализовывать свою ГИС, каковы его преимущества перед другими программными пакетами. Приведите сравнительную таблицу.

Вопросы для собеседования:

1. Регистрация, ввод и хранение данных.
2. Измерительно-наблюдательные системы и сети. Технологии ввода данных.
3. Структурирование пространственных данных. Разновидности растрового и векторного представления данных.
4. Преобразования типа "растр-вектор" и "вектор-растр".
5. Построение модели данных: информационное обеспечение ГИС, типы источников данных; географическая привязка данных; позиционная и семантическая информация.
6. Структура БД, системы управления базами данных. Способы представления данных (в СУБД) и форматы данных.

Практическая работа 2: регистрация растрового изображения.

1. Изучить теоретические принципы открытия и регистрации растровых изображений в ГИС MapInfo.
2. Подготовить ответы на контрольные вопросы.

Раздел 3. Методы картографирования в ГИС.

Круглый стол

«Мультимедийные и Web-технологии в геоинформатике: новое слово в общении с пользователем или бессмысленная мода?»

Круглый стол это свободная конференция участников для непосредственного обсуждения проблемы (обсуждение проблемы, а не мнений участников), выработка общего мнения (достижение консенсуса)

Задание:

1. Используя специальную литературу и поиск в сети Интернет ознакомьтесь с текущим состоянием вопроса – применение мультимедиа и WEB-технологий в геоинформатике
2. Кратко сформулируйте свое мнение по этому вопросу, подготовьте аргументы.
3. Внимательно выслушайте сообщения других участников, отметьте что по вашему мнению ошибочно, что верно, что было упущено, что упустили вы.
4. Активно участвуйте в общем обсуждении и выработке совокупного мнения.

Встреча с представителем компании

«Встреча с представителем ФГУП «Аэрогеодезия»: Как мы используем геоинформационные системы отечественного производства в своей работе»

Встреча с представителями компании и/или организации применяющей в практической работе изучаемые технологии.

Задание:

До встречи

1. Вспомните теоретический материал, соответствующий теме встречи.
2. Составьте список вопросов, которые вы планируете задать представителю компании

После встречи

3. Напишите краткий отчет об участии во встрече, отразите в отчете свое желание или нежелание работать в компании, представитель которой был на встрече, аргументируйте свое мнение.

Вопросы для собеседования:

1. Оверлейные операции.
2. Операции вычислительной геометрии.
3. Операции с трехмерными объектами. Вывод и визуализация данных.
4. Методы и средства визуализации данных.
5. Особенности создания компьютерных карт и атласов. Анализ данных и моделирование.
6. Отображение динамики географических объектов.
7. Отображение пространственно-временных характеристик систем с помощью комплекса компьютерных карт, снимков, анимации.
8. Возможности голографии. Мультимедийные и Web-технологии.

Практическая работа 3: векторизация карты. Создание полигональных объектов. Создание тематического слоя «контур астраханской области».

1. Создать тематический слой «Контур Астраханской области» к векторной карте с соответствующей вашим требованиям структурой базы данных, и нанести границы республики.
2. Рассмотреть особенности смены стиля полигонов, линий, символов и текста.

Раздел 4. Автоматизированное составление тематических карт на основе данных дистанционного зондирования используя ГИС.

Вопросы для собеседования:

1. Роль данных ДЗЗ в информационном обеспечении ГИС различного уровня и назначения.
2. Актуальность информации. Спектральные образы типичных объектов земной поверхности.
3. Векторизация результатов классификации.
4. Работа со снимками высокого разрешения.
5. Дешифрирование антропогенных объектов. Обмен данными с программами обработки ДЗЗ.

Практическая работа 4: Векторизация карты. Создание полигональных объектов. Создание тематических слоев «Каспийское море», «гидрология»

1. Создать следующие 2 полигональных тематических слоя с соответствующими структурами баз данных, в которые следует нанести: Каспийское море и реку Волгу.

Раздел 5. Особенности современных ГИС – пакетов для реализации задач науки и практики.

Вопросы для собеседования:

1. Прикладные аспекты геоинформатики.
2. Требования к ГИС и этапы проектирования.
3. Примеры реализации ГИС. Глобальные проекты (Global Database Planning Project, GRID и др.)
4. Международные программы (EOS, OpenStreetMap, CORINE и др.). Национальные программы.
5. Региональные ГИС. Локальные ГИС. Краткий обзор программных средств, используемых в России.
6. Коммерческие пакеты программ (ArcGIS, MapInfo), программное обеспечение с открытым кодом (QGIS и др.).
7. Перспективы развития геоинформатики.

Практическая работа 5: Векторизация карты. Создание точечных объектов. Создание тематического слоя «Населенные пункты»

1. Создать следующий тематический слой «Населенные пункты » с соответствующими структурой базы данных, в которую следует нанести названия крупных населенных пунктов Астраханской области. Внести в таблицу необходимые данные.

Вопросы для подготовки к экзамену

по дисциплине «Создание геоинформационных систем»

1. Опишите алгоритмы компьютерной обработки снимков для создания тематических карт.
2. Алгоритмы контролируемой классификации (ближайшего соседа, максимального правдоподобия).
3. Алгоритмы неконтролируемой классификации (кластеризация).
4. Каким образом в ГИС выполняется анализ данных и моделирование.

5. Основные термины геоинформатики. Взаимосвязи с картографией, дистанционным зондированием и информатикой.
6. Как осуществляется вывод и визуализация данных в ГИС.
7. Расскажите о глобальных проектах и международных программах (Global Database Planning Project, GRID, EOS, CORINE и др.).
8. Данные, информация, знания: различия между ними.
9. В чем особенность дешифрирование антропогенных объектов.
10. Что такое индексы вегетации (NDVI, EVI, SAVI, red edge-индексы гиперспектральные индексы). В чем их особенности? Как они могут быть использованы как составная часть ГИС
11. Расскажите об использовании данных дистанционного зондирования для составления тематических карт на базе ГИС.
12. Расскажите об использовании операций синтеза, компонентного анализа, подсчета вегетационного индекса для создания тематических карт в ГИС.
13. Охарактеризуйте периоды развития ГИС за рубежом.
14. Расскажите об источниках данных ГИС и их типах.
15. Что такое картографические базы и банки данных, опишите этапы их проектирования.
16. Классификация ГИС по территориальному охвату, по целям, по тематике.
17. Коммерческие пакеты программ (ArcGIS, MapInfo, QGIS и др.), охарактеризуйте и расскажите об особенностях
18. Краткий обзор программных средств, используемых в России.
19. Методы и средства визуализации данных в ГИС.
20. Методы создания общегеографических и тематических компьютерных карт как части ГИС.
21. Использование ГИС для создания мультимедийных и Web-технологий.
22. Как выполняется обмен данными с программами обработки ДЗЗ.
23. Оверлейные операции в ГИС.
24. Расскажите об основных чертах развития геоинформатики в России.
25. Как в ГИС выполняется отображение динамики географических объектов.
26. Отображение в ГИС пространственно-временных характеристик систем с помощью комплекса компьютерных карт, снимков, анимации.
27. Перспективы развития геоинформатики, перспективные технологии ГИС.
28. Расскажите об информационных и информационно-поисковых системах, базах и банках данных и их месте в геоинформационных системах (ГИС).
29. Каковы особенности работы со снимками высокого разрешения (географические, технологические, юридические и т.д.).
30. Разновидности растрового и векторного представления данных в ГИС.
31. Региональные ГИС. Локальные ГИС. Что это такое?
32. Как осуществляется регистрация, ввод и хранение данных в ГИС.
33. Какова роль данных ДЗЗ в информационном обеспечении ГИС различного уровня и назначения.
34. Взаимодействие ГИС и внешних систем управления базами данных.
35. Создание экспертных систем и систем поддержки принятия управленческих решений оперирующих пространственными данными.
36. Каковы спектральные образы типичных объектов земной поверхности и их свойства.
37. Способы проектирования и создания карт с помощью ГИС-пакетов (ArcView, Mapinfo).
38. Какова структура ГИС, приведите типовую схему, подробно расскажите о функциях входящих в нее элементов
39. Структура и возможности ГИС-пакетов программ, их сопоставление.
40. Технологии ввода данных в ГИС.
41. Требования к ГИС и этапы проектирования.

42. Хранение данных ГИС и их защита.

Таблица 9 – Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
ПК-3 Способен выполнять проектирование, редактирование и контроль качества картографической продукции (произведений), баз пространственных данных, геоинформационных систем				
1.	Задание закрытого типа	Первые производственные работы по изготовлению планов местности с помощью снимков полученных фототеодолитом были сделаны в а) середина 19в б) начало 19в в) 18 в г) 20 в д) конец 19в	д	1
2.		Комбинированный метод съемки заключается в ... а) изготовлении фотосхемы и полевой рисовке рельефа б) изготовлении фотокарты и полевой рисовке рельефа в) изготовление фотоплана и полевой рисовке рельефа г) изготовление фотосхем и полевой рисовке местности д) изготовление фотокарты	в	1
3.		Процесс выявления, отбора и обобщения типичных свойств объектов и обобщения их границ ... а) генерализация б) анализ в) дешифрирование г) съемка	а	1
4.		Плановая привязка снимков в открытой местности выполняется ... а) полигонами	г	1

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		б) нивелированием в) полигонометрией г) засечками		
5.		Геоинформационные системы включают такие карты а. растровые б. реестровые в. основные	а	1
6.	Задание открытого типа	Точность цифровой модели рельефа напрямую зависит от качества соотношения высоты одного пиксела в модели и на местности, а также от представления морфологии в целом. Какие аспекты, так или иначе влияют на качество производства цифровой модели рельефа?	-разрешение сетки или размер пиксела; -метод создания горизонталей; -разрешение (вертикальное); -анализ алгоритма местности;	3
7.		К функциям пространственного анализа относят:	- организацию выбора и объединения объектов по запросу - реализацию операций вычислительной геометрии, - построение буферных зон - сетевой анализ - оверлейные операции	3
8.		В состав земельной информационной системы входят ...	артографическая информация; данные различных кадастров; правовая, налоговая системы; система управления земельными ресурсами.	5
9.		База данных - это:	набор совместно используемых логически связанных данных, сопровождаемый описанием этих данных, предназначенный для удовлетворения информационных	5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			потребностей групп пользователей	
10.		Определите по космическому снимку, какие географические объекты на нем изображены? 	На снимке изображена какая-то равнина или низменность. Возможно, что это Восточно-Европейская или Западно-Сибирская равнина.	5
11.	Комбинированного типа	Какой компонент геоинформационной системы (ГИС) предназначен для ввода и регистрации пространственных данных? а). база данных б). система управления базой данных (СУБД) в). редактор пространственных данных г). карта-проекция	в. Обоснование: Пространственные данные вводятся и регистрируются посредством специальных редакторов, предназначенных именно для работы с геометрией объектов (точки, линии, полигоны). Остальные компоненты выполняют другие функции: база данных служит для хранения информации, СУБД управляет доступом и обработкой данных, карта-проекция определяет вид и искажения карты.	5
12.		Что означает термин "Топологическая целостность" в контексте ГИС? а). полноценность каждого слоя карты б). наличие строгих связей между объектами	в Обоснование: Топологическая целостность относится к соблюдению определенных правил пространственных	5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		одного типа в). отсутствие ошибок пересечения полигональных объектов г). непротиворечивость числовых значений полей таблицы атрибутов	взаимоотношений между элементами карты, таких как отсутствие перекрытий полигонов, правильная структура линий и точек относительно друг друга. Это гарантирует правильную связь между всеми объектами и предотвращает возникновение артефактов при дальнейшей обработке данных.	
ОПК-5. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения				
13.	Задание закрытого типа	Из каких файлов состоит таблица MapInfo 1. - <имя файла>. TAB, <имя файла>.DAT 2. - <имя файла>. TAB, <имя файла>.DAT, <имя файла>. MAP 3. - <имя файла>. TAB, <имя файла>.DAT, <имя файла>. MAP, <имя файла>.ID	3	1
14.		Данные из файлов каких форматов позволяет использовать MapInfo 1. Microsoft Excel, Microsoft Access 2. Microsoft Excel, Microsoft Access, растровые изображения 3. Microsoft Excel, Microsoft Access, растровые изображения, dBASE DBF, Lotus 1-2-3	3	1
15.		Таблица в MapInfo может	3	1

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		быть представлена 1. - только в виде списка 2. - в виде списка и карты 3. - в виде списка, карты и графика		
16.		Окно карты может содержать информацию 1. - из одной таблицы 2. - из двух таблиц 3. - из двух и более таблиц	3	1
17.		Возможен ли одновременный просмотр одной таблицы в MapInfo в окнах различных типов 1. - нет 2. - да, в окнах двух типов- в окнах Таблица, Карта 3. - да, в окнах трех типов – в окнах Таблица, Карта, График	3	1
18.	Задание открытого типа	В окне «Список» данные представлены в виде	записей из базы данных в формате электронной таблицы, позволяя вам применять привычные приемы работы с базами данных	3
19.		Что такое Косметический слой	это слой, лежащий поверх всех прочих слоев, который нельзя удалить из окна Карты, в него помещаются подписи, заголовки карт, разные графические объекты	3
20.		Как сохранить содержание косметического слоя 1. - автоматически при закрытии окна Карты 2. - поместить объекты	2,3	5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		косметического слоя на какой-нибудь уже существующий слой 3. - создать для объектов новый слой		
21.		Какие из нижеперечисленных форматов относятся к растровым форматам: 1. DXF 2. GIFF 3. TIFF 4. JPEG 5. PIG 6. PCX	2,3,4,6	5
22.		Какие операции можно производить с узлами: 1. - передвигать, добавлять и удалять узлы 2. - копировать и переносить узлы 3. - раскрашивать узлы 4. - изменять форму узлов	1,2	5
23.	Комбинированного типа	Какой этап является первым в цикле разработки ГИС? а). проектирование архитектуры системы б). сбор и подготовка данных в). определение цели и задач проекта г). тестирование и верификация данных	в. Обоснование: Любая система начинается с четкого осознания потребностей заказчика и постановки конкретных целей и задач. Только после этого определяется архитектура системы, осуществляется сбор и обработка данных, а финальным этапом становится проверка работоспособности и выявление возможных недостатков.	5
24.		Какой формат файла используется преимущественно для	Б. Обоснование:	5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		хранения векторных данных в ГИС? а). GeoTIFF б). Shapefile (.shp) в). JPEG г). PDF	Shapefile (.shp) — стандартный формат для хранения векторных данных в ГИС-приложениях. Этот формат позволяет хранить геометрию объектов (точки, линии, полигоны), а также таблицу атрибутивных данных. Другие форматы, такие как GeoTIFF, используются для хранения растровых данных, JPEG и PDF предназначены для обычных изображений и документов соответственно.	
ОПК-2 Способен использовать базовые знания в области картографии и геоинформатики при создании картографических произведений и геоинформационных систем				
25.	Задание закрытого типа	Как называются система координат на сферической поверхности Земли? А) географической Б) картографической В) геодезической	в	2
26.		Простейшая модель объединения векторных структур данных в векторную модель данных называется... А) топологической векторной моделью Б) "спагетти" - моделью В) кодированием цепочек векторов	б	2
27.		Чем описывается топологическая информация? А) набором узлов и дуг Б) набором пар координат	а	2

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		В) набором геометрических примитивов		
28.		Укажите термин, который не является синонимом термина "пространственные данные" А) геостатистические данные Б) геопространственные данные В) географические данные	а	2
29.		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
30.	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
31.		Ответьте на вопрос: Что относится к средствам пространственного	К средствам пространственного анализа относятся различные процедуры	5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		анализа?	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).	
32.		Ответьте на вопрос: Что такое векторизация?	процесс цифрования растрового изображения на экране компьютера	5
33.		Ответьте на вопрос: Назовите три способа векторизации.	Существует: ручной, интерактивный и автоматический	5
34.		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
35.		Для чего применяется сеточная структура данных (raster data model)? а). Для точного описания сложной геометрии объектов б). Для точной привязки местоположения объекта в). Для хранения и обработки непрерывных поверхностей	в. Обоснование: Растровая модель данных (сеточная структура) предназначена для представления непрерывных величин, таких как высота рельефа, плотность населения, распределение	5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		г). Для моделирования дорог и коммуникаций	осадков и температуры. Она представляет поверхность в виде набора пикселей, каждый из которых имеет свое значение. Такой подход удобен для расчета градиентов, корреляций и другого пространственного анализа.	
36.		Что обозначает аббревиатура WMS в контексте ГИС? а). Web Mapping Service б). World Model System в). Wide Measurement System г). Wireless Management System	а. Обоснование: WMS расшифровывается как Web Mapping Service — сервис предоставления картографических данных в интернете. WMS позволяет пользователям запрашивать карты определенного вида и формата через веб-интерфейсы, обеспечивая возможность совместного использования картографических данных различными организациями и проектами.	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.	Ответ на занятии	По расписанию	20	В течении семестра
2.	Выполнение практического задания	По расписанию	20	В течении семестра
Всего			40	экзамен
Блок бонусов				
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
Опоздание на занятие	1
Нарушение учебной дисциплины	2
Неготовность к занятию	5
Пропуск занятия без уважительной причины	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. Основы геоинформатики. В 2-х кн. Кн.1 : Доп. М-вом образования РФ в качестве учеб. пособ. для вузов / Под ред. В.С. Тикунова. - М. : Академия, 2004. - 352 с. - (Высшее профессиональное образование). - ISBN 5-7695-1443-4 : 186-12, 210-00.; -44 экз.;
2. Основы геоинформатики. В 2-х кн. Кн.2 : Доп. М-вом образования РФ в качестве учеб. пособ. для вузов / Под ред. В.С. Тикунова. - М. : Академия, 2004. - 480 с. - (Высшее профессиональное образование). - ISBN 5-7695-1444-2 : 185-13, 265-00; -44 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. Цифровая картография и геоинформатика: Краткий терминологический словарь / авт.: Е.А. Жалковский, Е.И. Халугин, А.И. Комаров и др.; под. общ. ред. Е.А. Жалковского. - М. : Картгеоцентр-Геодезиздат, 1999. - 46 с. - ISBN 5-86066-028-6: 50-00, 37-40 : 50-00, 37-40; 3 экз.
2. Лурье, И.К. Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков: доп. УМО по классич. унив. образованию РФ в качестве учеб. для студ. вузов, ... по спец. 020501 - Картография, направления 020500 - География и картография. - М. : КДУ, 2008. - 424 с. : ил., табл. - (МГУ им. М.В. Ломоносова. Географический факультет). - ISBN 978-5-98227-270-6: 250-00 : 250-00; 2 экз.
3. Лурье, И.К. Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков: доп. УМО по классич. ун-т. образованию РФ в качестве учеб. для студентов вузов, обуч. по спец. 020501 - Картография, направления 020500 - География и картография. - 2-е изд. ; испр. - М. : КДУ, 2010. - 424 с. : ил. - (МГУ им. М.В. Ломоносова. Географ. фак.). - ISBN 978-5-98227-706-0: 635-80 : 635-80. 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 карт и космических снимков на территорию Мира, России, 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).

10. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Рабочая программа дисциплины (модуля) 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. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т. д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т. д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).