

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

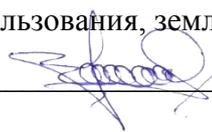


А.Н. Бармин

«25» августа 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой экологии,
природопользования, землеустройства и БЖД



М.В. Валов

«29» августа 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Геоинформационные системы в экологии и природопользовании

Составитель

Занозин В.В., доцент, к.г.н.,

Направление подготовки

05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль) ОПОП

Геоэкология

Квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

Очная

Год приёма

2021

Курс

2

Семестр

4

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения дисциплины: изучение основ теории геоинформационных систем (ГИС), включающих способы, методы и алгоритмы сбора, обработки и хранения в этих системах пространственно распределенной и атрибутивной информации, также применение ГИС-технологий в экологии и природопользовании. Изучаются основные широко известные программные продукты ГИС, методы и средства создания приложений в среде ГИС.

Задачи освоения дисциплины: - изучить основные представления, теоретические основы и практические методы применения ГИС, возможности применения ГИС в науках о Земле.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина «ГИС в экологии и природопользовании» относится к обязательной части и осваивается в третьем семестре. Для изучения данной учебной дисциплины студенты используют знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин «География», «Экология», «Картография», «Учение об атмосфере», «Учение о гидросфере», «Информатика», «Математика», а также знания основных закономерностей естественных наук, полученные из школьных естественнонаучных курсов.

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

Знания: теоретические основы геоинформатики и современных геоинформационных технологий, функции географических информационных систем; основные идеи, принципы и методы использования ГИС в науках о Земле; теоретические основы экологического мониторинга и обладать способностью к использованию теоретических знаний в практической деятельности;

Умения: использовать навыки работы с информацией из различных источников для решения профессиональных задач, оценивать эффективность ГИС в решении географических задач, а также пределы их возможностей.

Навыки: базовыми компьютерными технологиями и программными средствами, технологиями обработки и отображения географической информации, навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях, геоинформационными технологиями, базовыми знаниями фундаментальных разделов математики, в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом географических наук и картографии, для обработки информации и анализа географических и картографических данных; базовыми знаниями в области информатики, геоинформатики и современных геоинформационных технологий: иметь навыки использования программных средств и работы в компьютерных сетях, уметь создавать базы данных и использовать ресурсы Интернет, использовать геоинформационные технологии, иметь представление о возможностях ГИС-технологий анализа и моделирования для исследования структуры геосистем, взаимосвязей и динамики процессов и явлений, решения задач гидрометеорологии, экологии и рационального природопользования

2.3. Последующие учебные дисциплины и практики, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: знания, умения и навыки, полученные при освоении данной дисциплины, необходимы для освоения различных дисциплин, предусмотренных учебным планом

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

ОПК-5. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий;

ПК-4. Способен контролировать выполнение природоохранных требований, организовывать выполнение мероприятий по устранению нарушений обязательных требований законодательства в области охраны окружающей среды, осуществлять экологическую экспертизу проектов, участвовать в экологическом аудите, экологическом надзоре и контроле, в том числе с использованием геоинформационных технологий и дистанционных методов

Таблица 1 – Декомпозиция результатов обучения

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
	Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
ОПК-5. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий;	ИОПК-5.1.1 методы, приемы, способы обработки эколого-географических, геоэкологических данных для решения задач профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы. ИОПК-5.1.2 механизмы взаимодействия производственной (техногенной) и окружающей природной среды; принципы управления риском при различных видах загрязнений среды.	ИОПК-5.2.1 Работать с методами, приемами, способами обработки эколого-географических, геоэкологических данных для решения задач профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы. ИОПК-5.2.1 обосновывать снижение экологических рисков при введении в эксплуатацию в организации конкретного вида оборудования, проводить расчет риска для здоровья населения при воздействии выбросов загрязняющих веществ.	ИОПК-5.3.1 методами составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации ИОПК-5.3.2 методами, приемами, способами обработки эколого-географических, геоэкологических данных с использованием информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий.
ПК-4. Способен	ИПК-4.1.1	ИПК-4.2.1	

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
	Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
контролировать выполнение природоохранных требований, организовывать выполнение мероприятий по устранению нарушений обязательных требований законодательства в области охраны окружающей среды, осуществлять экологическую экспертизу проектов, участвовать в экологическом аудите, экологическом надзоре и контроле, в том числе с использованием геоинформационных технологий и дистанционных методов	Особенности общего и геоэкологического картографирования ИПК-4.1.2 Особенности проведения экологического мониторинга, экологической экспертизы, экологического менеджмента и аудита, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды	работать с программным обеспечением ИПК-4.2.1 Разрабатывать меры по ликвидации последствий технических аварий и катастроф и принимать профилактические меры для снижения уровня опасностей различного вида и их последствий.	ИПК-4.3.1 методами общего и геоэкологического картографирования, обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной геоэкологической информации ИПК-4.3.2 Навыками проведения экологического мониторинга, экологической экспертизы, экологического менеджмента и аудита, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, основы техногенных систем и экологического риска

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Объём дисциплины составляет 2 зачётные единицы, в том числе 30 часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (из них 15 часов – лекции, 15 часов – лабораторные занятия), и 42 часа – на самостоятельную работу обучающихся.

Таблица 2 – Структура и содержание дисциплины

Раздел, тема дисциплины	Семестр	Контактная работа (в часах)			Самост. работа		Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации [по семестрам]
		Л	ПЗ	ЛР	КР	СР	
Тема1.Геоинформатика основные понятия. Понятие о географической	4	1		1		4	Опрос, практическая

Раздел, тема дисциплины	Семестр	Контактная работа (в часах)			Самост. работа		Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации <i>[по семестрам]</i>
		Л	ПЗ	ЛР	КР	СР	
информационной системе (ГИС).							работа, реферат
Тема2. Геоинформационное картирование. Первичная обработка данных в ГИС	4	1		1		4	Опрос, практическая работа, реферат
Тема3. Модели пространственных данных ГИС. Базы данных (БД) и системы управления базами данных (СУБД).	4	1		1		4	Опрос, практическая работа, реферат
Тема4. Общие методы геоанализа и моделирования в ГИС.	4	1		1		4	Опрос, практическая работа, реферат
Тема5. Цифровое моделирование рельефа. Применение математических методов	4	2		2		4	Опрос, практическая работа, реферат
Тема 6. Проектирование ГИС. ГИС как основа интеграции пространственных данных и технологий.	4	2		2		4	Опрос, практическая работа, реферат
Тема 7. Аппаратные средства геоинформатики Программное обеспечение ГИС.	4	2		2		4	Опрос, практическая работа, реферат
Тема 8. ГИС и дистанционное зондирование Земли. Инфраструктуры пространственных данных	4	2		2		4	Опрос, практическая работа, реферат
Тема 9. ГИС и глобальные системы позиционирования	4	1		1		4	Опрос, практическая работа, реферат
Тема 10. Нейронные сети в ГИС	4	1		1		4	Опрос, практическая работа, реферат
Тема 11. Принципы географического анализа геоэкологической информации. Картографическое моделирование в геоэкологии. ГИС в геоэкологии	4	1		1		2	Опрос, практическая работа, реферат
Итого		15		15		42	зачет

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

Раздел, тема дисциплины	Кол-во часов	Код компетенции				Общее количество компетенций
		ОПК-5	ПК-4	
Тема1. Геоинформатика основные понятия. Понятие о географической информационной системе (ГИС).	6	+	+			2
Тема2. Геоинформационное картирование. Первичная обработка данных в ГИС	6	+	+			2
Тема3. Модели пространственных данных ГИС. Базы данных (БД) и системы управления базами данных (СУБД).	6	+	+			2
Тема4. Общие методы геоанализа и моделирования в ГИС.	8	+	+			2
Тема5. Цифровое моделирование рельефа. Применение математических методов	8	+	+			2
Тема 6. Проектирование ГИС. ГИС как основа интеграции пространственных данных и технологий.	8	+	+			2
Тема 7. Аппаратные средства геоинформатики Программное обеспечение ГИС.	8	+	+			2
Тема 8. ГИС и дистанционное зондирование Земли. Инфраструктуры пространственных данных	6	+	+			2
Тема 9. ГИС и глобальные системы позиционирования	6	+	+			2
Тема 10. Нейронные сети в ГИС	6	+	+			2
Тема 11. Принципы географического анализа геоэкологической информации. Картографическое моделирование в геоэкологии. ГИС в геоэкологии	4	+	+			2
Итого	72					

Краткое содержание каждой темы дисциплины

Тема 1. Геоинформатика –основные понятия. Периодизация в развитии геоинформатики. Понятие о географической информационной системе (ГИС). Возникновение и основные этапы развития геоинформатики. История термина «геоинформатика». Особенности формирования геоинформатики, развивающейся в окружении различных научных дисциплин и технологий. Определение геоинформатики. Предмет и метод геоинформатики. Основные части геоинформатики. Общая геоинформатика. Прикладная геоинформатика. Специальная геоинформатика. Основные периоды в развитии геоинформатики. Приложения геоинформатики. Цифровые модели –как форма промежуточного хранения и обработки данных в геоинформатике. Определение геоинформационной системы. Классификация геоинформационных систем. Основные функции ГИС. Использование ГИС. Технологические аспекты ГИС. Структура ГИС. Подсистемы ввода, хранения, обработки и вывода информации на печать.

Тема 2. Геоинформационное картирование. Первичная обработка данных в ГИС. Переход картографии на новый уровень развития. Принципы пространственного анализа изучаемого объекта, процесса, ситуации. Проблемная ориентация и системный подход к изучаемым объектами явлениям. Направления взаимодействия картографии и геоинформатики. Линейная модель. Модель доминирования картографии. Модель доминирования ГИС. Модель тройственного взаимодействия. Характерные черты геоинформационного картографирования. Решение прогнозных задач на основе комплексирования разновременных и разнотематических карт. Картографические экстраполяции. Методы прогнозирования. Источники пространственных данных. Технологии сбора данных. Дистанционное зондирование и глобальное позиционирование Земли. Информация о качестве исходных данных. Система ввода данных в ГИС. Основные этапы ввода данных. Ручной и автоматизированный ввод информации. Устройства ввода. Сканер. Технологии оцифровки при помощи дигитайзера и с помощью специализированных программных приложений. Проблемы цифрования (векторизации) карт.

Тема 3. Модели пространственных данных ГИС. Базы данных (БД) и системы управления базами данных (СУБД). Модели данных –информационная основа ГИС. Абстрактное представление реальных объектов в виде пространственных объектов ГИС. Базовые типы пространственных объектов. Разделение пространственных данных на позиционные и непозиционные (атрибутивные). Растровая модель данных. Регулярно-ячеистая модель данных. Квадратомическая модель данных. Характеристики растровых слоев. Представление непрерывных поверхностей. Практическое использование растровых данных. Векторная модель данных. Точка, линия, полигон. Построение непрерывных поверхностей на основе точечных, линейных и полигональных данных. База данных –совокупность цифровых данных о пространственных объектах. Требования к базе данных. Проектирование базы данных. Позиционная и атрибутивная составляющая базы данных. Основные элементы базы данных в ГИС. Определение СУБД. Функции СУБД. Иерархические, реляционные и распределенные базы данных. Особенности интеграции разнотипных данных. Точность вводимых данных и типы ошибок.

Тема 4. Общие методы геоанализа и моделирования в ГИС. Пространственный анализ. Функции работы с базами данных. Агрегирование данных. Геокодирование. Построение буферных зон. Оверлейные операции. Сетевой анализ. Картометрические функции. Зонирование. Создание моделей поверхности и анализ растровых изображений. Специализированный анализ. Размытые множества. Нейронные сети. Теория катастроф. Фрактальный анализ.

Тема 5. Цифровое моделирование рельефа. Применение математических методов. Термин –Цифровое моделирование рельефа. Источники данных для ЦМР. Данные дистанционного зондирования. Точность ЦМР. Типы цифровых моделей. Интерполяция. Триангуляция Делоне.Использование ЦМР. Углы наклона и экспозиция склонов. Оценка формы склонов. Трехмерное представление рельефа. Анализ видимости-невидимости. Математико-картографическое моделирование. Классификация элементарных математико-картографических моделей. Оценка достоверности модели. Многовариантность.

Тема 6. Проектирование ГИС. ГИС как основа интеграции пространственных данных и технологий. Разработка системного проекта ГИС. Основные слагаемые ГИС.Основные функции информационно-управляющих систем (ИУС). Виды управленческой деятельности. Этапы и правила проектирования ИУС. Определение входных и выходных данных системы. Выбор программного обеспечения ГИС.

Тема 7. Техническое и программное обеспечение ГИС. Технические компоненты геоинформационной системы Устройство персонального компьютера. Периферийные устройства ввода. Периферийные устройства вывода.Общая классификация программного обеспечения. Структура операционной системы. Геоинформационное программное обеспечение.

Полнофункциональные ГИС. Универсальные и специализированные ГИС. ArcView, MapInfo. Программы ввода информации с традиционных носителей. Инфраструктуры пространственных данных.Базовые наборы данных. ИПД Стандартизация пространственных данных. Базы метаданных и механизм обмена данными. Механизм обмена данными Международный опыт создания инфраструктуры пространственных данных.

Тема 8. ГИС и дистанционное зондирование Земли. Дистанционное зондирование Земли (ДЗЗ). Технологические операции обработки данных дистанционного зондирования. Дешифрирование. Логические и арифметические операции, фильтрации, линеаментный анализ. Автоматические классификации многозональных изображений. Специфика аппаратного и программного обеспечения для обработки ДДЗ.

Тема 9. ГИС и глобальные системы позиционирования Пространственно-временные данные. ГСП и их подсистемы Кодовый метод определения дальностей. Фазовый метод определения дальностей. Позиционирование. Дифференциальное местоопределение. Статическое позиционирование. Комплексование спутниковых приемников с другими устройствами. ГИС и интернет. ГИС и мультимедиа Интеграция ГИС -и Интернет-технологий. Современные проблемы интеграции ГИС-и Интернет-технологий. Технологические стратегии Web-ГИС-серверов. «Серверосторонние» стратегии. «Клиентосторонние» стратегии.

Тема 10.Технологии искусственного интеллекта и экспертные системы. Нейронные сети в ГИС. Экспертные системы. Статистические и адаптивные методы анализа геоданных. Нейросетевая модель. Неформализованные задачи. Модуль приобретения знаний. Модуль советов и объяснений.Основы создания нейронных сетей.

Тема 11.

Принципы географического анализа геоэкологической информации. Географический анализ геоэкологической информации. Картографический метод. Картографическое моделирование.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Основная цель обучения – передать обучающимся знания, умения и навыки практического применения геоинформационных технологий исследования пространственных отношений в сфере экологии и природопользования. Используются программно-технические средства, объединенные в единую цепочку для обеспечения сбора, обработки, хранения, распространения и отображения геоинформации в экологических исследованиях.

Средства обучения:

1. Компьютерный класс с современным оборудованием и программным обеспечением;
2. Готовые данные (подготовленные преподавателем для работы) эколого-географических исследований для их обработки с помощью ГИС-технологий:
 - a. картирование результатов полевых наблюдений,
 - b. аэро- и космические снимки,
 - c. базы данных для построения векторных карт,
 - d. изображения объектов для перевода их в числовую форму,
 - e. готовые карты для считывания атрибутивной информации,
 - f. данные для формирования выборок, доступных для количественной и статистической обработки и т.д.

Методы обучения:

1. выполнение лабораторных работ за компьютером с помощью методического материала под руководством преподавателя,
2. выполнение самостоятельной работы обучающимся,
3. дифференциальный подход к учащимся при индивидуальном собеседовании,
4. коллективное обучение (работа в парах за одним компьютером),
5. развитие исследовательской деятельности учащихся по сбору данных в Интернете или литературе,
6. собеседование преподавателя и обучающихся при обсуждении результатов практических и самостоятельных работ.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины

Таблица 4 – Содержание самостоятельной работы обучающихся

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Форма работы
Тема1.Геоинформатика основные понятия. Понятие о географической информационной системе (ГИС).	4	лабораторная работа, реферат
Тема2. Геоинформационное картирование. Первичная обработка данных в ГИС	4	лабораторная работа, реферат
Тема3. Модели пространственных данных ГИС. Базы данных (БД) и системы управления базами данных (СУБД).	4	лабораторная работа, реферат
Тема4. Общие методы геоанализа и моделирования в ГИС.	4	лабораторная работа, реферат

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Форма работы
Тема 5. Цифровое моделирование рельефа. Применение математических методов	4	лабораторная работа, реферат
Тема 6. Проектирование ГИС. ГИС как основа интеграции пространственных данных и технологий.	4	лабораторная работа, реферат
Тема 7. Аппаратные средства геоинформатики Программное обеспечение ГИС.	4	лабораторная работа, реферат
Тема 8. ГИС и дистанционное зондирование Земли. Инфраструктуры пространственных данных	4	лабораторная работа, реферат
Тема 9. ГИС и глобальные системы позиционирования	4	лабораторная работа, реферат
Тема 10. Нейронные сети в ГИС	4	лабораторная работа, реферат
Тема 11. Принципы географического анализа геоэкологической информации. Картографическое моделирование в геоэкологии. ГИС в геоэкологии	2	лабораторная работа, реферат
Итого	42	

Список лабораторных работ по темам

Тема 1. Геоинформатика основные понятия. Понятие о географической информационной системе (ГИС).

Лабораторная работа 1:

1. Определение «геоинформатики» и «географических информационных систем».
2. Геоинформатика: определение, базовые понятия, методы и ее связь с другими науками.
3. Понятие о географических информационных системах, их назначение, структура и классификация.
4. Организация атрибутивной информации в ГИС.

Тема 2. Геоинформационное картирование. Первичная обработка данных в ГИС

Лабораторная работа 2:

1. История и перспективы развития геоинформатики.
2. Картографические источники данных, статистические материалы, текстовые материалы. Ввод и организация информации в ГИС.
3. Модели пространственных данных.

Тема 3. Модели пространственных данных ГИС. Базы данных (БД) и системы управления базами данных (СУБД).

Лабораторная работа 3:

1. Модели пространственных данных.

2. Цифрование исходных картографических материалов. Аппаратное и программное обеспечение.
3. Операции преобразования форматов. Стандартные форматы. Растрово-векторные преобразования.

Тема 4. Общие методы геоанализа и моделирования в ГИС.

Лабораторная работа 4:

1. Роль моделирования в среде ГИС. Операции моделирования.
2. Методы и средства визуализации данных. Анаморфирование изображений. Понятие о мультимедиа.

Тема 5. Цифровое моделирование рельефа. Применение математических методов

Лабораторная работа 5:

1. Электронные карты: назначение, свойства, принципы и методы создания.
2. Обзор программ, работающих с пространственной информацией. Классификация ГИС по функциональным возможностям.
3. Интеллектуализация ГИС и экспертные системы.

Тема 6. Проектирование ГИС. ГИС как основа интеграции пространственных данных и технологий.

Лабораторная работа 6:

1. Проектирование ГИС.
2. ГИС как основа интеграции пространственных данных и технологий.
3. Разработка системного проекта ГИС.

Тема 7. Аппаратные средства геоинформатики Программное обеспечение ГИС.

Лабораторная работа 7:

1. Техническое и программное обеспечение ГИС.
2. Технические компоненты геоинформационной системы Устройство персонального компьютера.

Тема 8. ГИС и дистанционное зондирование Земли. Инфраструктуры пространственных данных

Лабораторная работа 8:

1. ГИС и дистанционное зондирование Земли.
2. Дистанционное зондирование Земли (ДЗЗ).
3. Технологические операции обработки данных дистанционного зондирования. Дешифрирование.

Тема 9. ГИС и глобальные системы позиционирования

Лабораторная работа 9:

1. ГИС и глобальные системы позиционирования.
2. Пространственно-временные данные. ГСП и их подсистемы.
3. Кодовый метод определения дальностей.

Тема 10. Нейронные сети в ГИС

Лабораторная работа 10:

1. Технологии искусственного интеллекта и экспертные системы.
2. Нейронные сети в ГИС.
3. Экспертные системы.

•

Тема 11. Принципы географического анализа геоэкологической информации.

Картографическое моделирование в геоэкологии. ГИС в геоэкологии

Лабораторная работа 11:

1. Понятия теории фракталов и ее использование в картографической генерализации.
2. Предпосылки возникновения теории фракталов.

Тематика рефератов

Тема 1. Геоинформатика основные понятия. Понятие о географической информационной системе (ГИС).

Темы рефератов:

1. Цифровые модели – как форма промежуточного хранения и обработки данных в геоинформатике.
2. Определение геоинформационной системы. Классификация геоинформационных систем.
3. Основные функции ГИС. Использование ГИС. Технологические аспекты ГИС. Структура ГИС. Подсистемы ввода, хранения, обработки и вывода информации на печать.

Тема 2. Геоинформационное картирование. Первичная обработка данных в ГИС

Темы рефератов:

1. Решение прогнозных задач на основе комплексирования разновременных и разно-тематических карт.
2. Картографические экстраполяции.
3. Методы прогнозирования.
4. Источники пространственных данных. Технологии сбора данных.

Тема 3. Модели пространственных данных ГИС. Базы данных (БД) и системы управления базами данных (СУБД).

Темы рефератов:

1. Разделение пространственных данных на позиционные и непозиционные (атрибутивные).
2. Растровая модель данных.
3. Регулярно-ячеистая модель данных.

Тема 4. Общие методы геоанализа и моделирования в ГИС.

Темы рефератов:

1. Сетевой анализ. Картометрические функции. Зонирование.
2. Создание моделей поверхности и анализ растровых изображений.
3. Специализированный анализ. Размытые множества. Нейронные сети. Теория катастроф. Фрактальный анализ.

Темы рефератов:

1. Углы наклона и экспозиция склонов.
2. Оценка формы склонов. Трехмерное представление рельефа. Анализ видимости-невидимости. Математико-картографическое моделирование.
3. Классификация элементарных математико-картографических моделей. Оценка достоверности модели. Многовариантность.

Тема 6. Проектирование ГИС. ГИС как основа интеграции

пространственных данных и технологий.

Темы рефератов:

1. Основные слагаемые ГИС. Основные функции информационно-управляющих систем (ИУС). Виды управленческой деятельности.
2. Этапы и правила проектирования ИУС. Определение входных и вы-ходных данных системы.
3. Выбор программного обеспечения ГИС.

Темы рефератов:

1. Базовые наборы данных.
2. ИПД Стандартизация пространственных данных.
3. Базы метаданных и механизм обмена данными.
4. Механизм обмена данными Международный опыт создания инфраструктуры пространственных данных.

Тема 8. ГИС и дистанционное зондирование Земли. Инфраструктуры пространственных данных

Темы рефератов:

1. Логические и арифметические операции, фильтрации, линеаментный анализ.
2. Автоматические классификации многозональных изображений.
3. Специфика аппаратного и программного обеспечения для обработки ДДЗ.

Тема 9. ГИС и глобальные системы позиционирования

Темы рефератов:

1. Дифференциальное место определение. Статическое позиционирование.
2. Комплексование спутниковых приемников с другими устройствами.
3. ГИС и интернет.

Тема 10. Нейронные сети в ГИС

Темы рефератов:

1. Экспертные системы.
2. Статистические и адаптивные методы анализа геоданных.
3. Нейросетевая модель.
4. Неформализованные задачи.

Тема 11. Принципы географического анализа геоэкологической информации.

Картографическое моделирование в геоэкологии. ГИС в геоэкологии

Темы рефератов:

1. Картографический метод.
2. Картографическое моделирование.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

6.1. Образовательные технологии

Таблица 5 – Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Раздел, тема дисциплины	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие,	Лабораторная работа

		семинар	
Тема1. Геоинформатика основные понятия. Понятие о географической информационной системе (ГИС).	Обзорная лекция	Не предусмотрено	Предусмотрено см.п.5.2
Тема2. Геоинформационное картирование. Первичная обработка данных в ГИС	Лекция- дискуссия	Не предусмотрено	Предусмотрено
Тема3. Модели пространственных данных ГИС. Базы данных (БД) и системы управления базами данных (СУБД).	Лекция-диалог	Не предусмотрено	см.п.5.2
Тема4. Общие методы геоанализа и моделирования в ГИС.	Лекция с разбором конкретных ситуаций	Не предусмотрено	Предусмотрено
Тема5. Цифровое моделирование рельефа. Применение математических методов	Обзорная лекция	Не предусмотрено	см.п.5.2
Тема 6. Проектирование ГИС. ГИС как основа интеграции пространственных данных и технологий.	Обзорная лекция	Не предусмотрено	Предусмотрено
Тема 7. Аппаратные средства геоинформатики Программное обеспечение ГИС.	Обзорная лекция	Не предусмотрено	см.п.5.2
Тема 8. ГИС и дистанционное зондирование Земли. Инфраструктуры пространственных данных	Обзорная лекция	Не предусмотрено	Предусмотрено
Тема 9. ГИС и глобальные системы позиционирования	Обзорная лекция	Не предусмотрено	см.п.5.2
Тема 10. Нейронные сети в ГИС	Лекция с разбором конкретных ситуаций	Не предусмотрено	Предусмотрено
Тема 11. Принципы географического анализа геоэкологической информации. Картографическое моделирование в геоэкологии. ГИС в геоэкологии	Обзорная лекция	Не предусмотрено	см.п.5.2

Учебные занятия по дисциплине могут проводиться с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) интерактивном взаимодействии обучающихся и преподавателя в режимах online и (или) offline в формах видеолекций, лекций-презентаций, видеоконференции, собеседования в режиме форума, чата, выполнения виртуальных практических и (или) лабораторных работ и др.]

6.2. Информационные технологии

При проведении различных видов учебной и внеучебной работы по данной дисциплине предполагается:

- использование возможностей Интернета в учебном процессе (использование информационного сайта преподавателя (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление учащихся с оценками и т.д.));
 - использование электронных учебников и различных сайтов (например, электронные библиотеки, журналы 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 (или системы управления обучением LMS Moodle «Электронное образование») или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров

При проведении занятий могут быть использованы следующие сайты:

<http://www.ceme.gsras.ru/> - Геофизическая служба РАН.

<http://www.crimea.edu> - Записки общества геоэкологов.

<http://www.geo.hunter.cuny.edu> - Все о географии.

<http://geomod.rsu.ru> - GeoМод - моделирование природных процессов.

<http://www.glossary.ru/> - Служба тематических толковых словарей.

<http://www.krugosvet.ru> - Онлайн энциклопедия Кругосвет

http://wsyachina.narod.ru/earth_sciences/index.html - Науки о Земле. Библиотека статей.

<http://www.rgo.ru>

<https://biblio.asu.edu.ru>

<http://нэб.рф>

www.knigafund.ru/

www.e.lanbook.com.

<http://dlib.eastview.com/>

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

6.3.1. Программное обеспечение

Перечень программного обеспечения
на 2023–2024 учебный год

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда

Наименование программного обеспечения	Назначение
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
Scilab	Пакет прикладных математических программ
Microsoft Security Assessment Tool. Режим доступа: http://www.microsoft.com/ru-ru/download/details.aspx?id=12273 (Free) Windows Security Risk Management Guide Tools and Templates. Режим доступа: http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=6232 (Free)	Программы для информационной безопасности
MathCad 14	Система компьютерной алгебры из класса систем автоматизированного проектирования, ориентированная на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением
1С: Предприятие 8	Система автоматизации деятельности на предприятии
КОМПАС-3D V13	Создание трёхмерных ассоциативных моделей отдельных элементов и сборных конструкций из них
Blender	Средство создания трёхмерной компьютерной графики
PyCharm EDU	Среда разработки

Наименование программного обеспечения	Назначение
R	Программная среда вычислений
VirtualBox	Программный продукт виртуализации операционных систем
VLC Player	Медиапроигрыватель
Microsoft Visual Studio	Среда разработки
Cisco Packet Tracer	Инструмент моделирования компьютерных сетей
CodeBlocks	Кроссплатформенная среда разработки
Eclipse	Среда разработки
Lazarus	Среда разработки
PascalABC.NET	Среда разработки
VMware (Player)	Программный продукт виртуализации операционных систем
Far Manager	Файловый менеджер
Sofa Stats	Программное обеспечение для статистики, анализа и отчётности
Maple 18	Система компьютерной алгебры
WinDjView	Программа для просмотра файлов в формате DJV и DjVu
MATLAB R2014a	Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений
Oracle SQL Developer	Среда разработки
VISSIM 6	Программа имитационного моделирования дорожного движения
VISUM 14	Система моделирования транспортных потоков
IBM SPSS Statistics 21	Программа для статистической обработки данных
ObjectLand	Геоинформационная система
КРЕДО ТОПОГРАФ	Геоинформационная система
Полигон Про	Программа для кадастровых работ

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Перечень современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем
на 2023–2024 учебный год

<p>Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС» http://dlib.eastview.com Имя пользователя: AstrGU Пароль: AstrGU</p>
<p>Электронные версии периодических изданий, размещённые на сайте информационных ресурсов www.polpred.com</p>
<p>Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем» https://library.asu.edu.ru/catalog/</p>
<p>Электронный каталог «Научные журналы АГУ» https://journal.asu.edu.ru/</p>
<p>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</p>
<p>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</p>

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

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «ГИС в экологии и природопользовании» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

Таблица 6 – Соответствие разделов, тем дисциплины, результатов обучения по дисциплине и оценочных средств

Контролируемый раздел, тема дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
--	--------------------------------	----------------------------------

Контролируемый раздел, тема дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
Тема1. Геоинформатика основные понятия. Понятие о географической информационной системе (ГИС).	ОПК-5; ПК-4	Лабораторная работа, реферат
Тема2. Геоинформационное картирование. Первичная обработка данных в ГИС	ОПК-5; ПК-4	Лабораторная работа, реферат
Тема3. Модели пространственных данных ГИС. Базы данных (БД) и системы управления базами данных (СУБД).	ОПК-5; ПК-4	Лабораторная работа, реферат
Тема4. Общие методы геоанализа и моделирования в ГИС.	ОПК-5; ПК-4	Лабораторная работа, реферат
Тема5. Цифровое моделирование рельефа. Применение математических методов	ОПК-5; ПК-4	Лабораторная работа, реферат
Тема 6. Проектирование ГИС. ГИС как основа интеграции пространственных данных и технологий.	ОПК-5; ПК-4	Лабораторная работа, реферат
Тема 7. Аппаратные средства геоинформатики Программное обеспечение ГИС.	ОПК-5; ПК-4	Лабораторная работа, реферат
Тема 8. ГИС и дистанционное зондирование Земли. Инфраструктуры пространственных данных	ОПК-5; ПК-4	Лабораторная работа, реферат
Тема 9. ГИС и глобальные системы позиционирования	ОПК-5; ПК-4	Лабораторная работа, реферат
Тема 10. Нейронные сети в ГИС	ОПК-5; ПК-4	Лабораторная работа, реферат
Тема 11. Принципы географического анализа геоэкологической информации. Картографическое моделирование в геоэкологии. ГИС в геоэкологии	ОПК-5; ПК-4	Лабораторная работа, реферат

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, 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

Шкала оценивания	Критерии оценивания
	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 и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине

Тема1. Геоинформатика основные понятия. Понятие о географической информационной системе (ГИС).

Контрольная работа 1:

5. Определение «геоинформатики» и «географических информационных систем».
6. Геоинформатика: определение, базовые понятия, методы и ее связь с другими науками.
7. Понятие о географических информационных системах, их назначение, структура и классификация.
8. Организация атрибутивной информации в ГИС.

Темы рефератов:

1. Цифровые модели –как форма промежуточного хранения и обработки данных в геоинформатике.
2. Определение геоинформационной системы. Классификация геоинформационных систем.
3. Основные функции ГИС. Использование ГИС. Технологические аспекты ГИС. Структура ГИС. Подсистемы ввода, хранения, обработки и вывода информации на печать.

Тема 2. Геоинформационное картирование. Первичная обработка данных в ГИС

Контрольная работа 2:

1. История и перспективы развития геоинформатики.
2. Картографические источники данных, статистические материалы, текстовые материалы. Ввод и организация информации в ГИС.
3. Модели пространственных данных.

Темы рефератов:

5. Решение прогнозных задач на основе комплексирования разновременных и разно-тематических карт.
6. Картографические экстраполяции.
7. Методы прогнозирования.
8. Источники пространственных данных. Технологии сбора данных.

Тема 3. Модели пространственных данных ГИС. Базы данных (БД) и системы управления базами данных (СУБД).

Контрольная работа 3:

1. Модели пространственных данных.
2. Цифрование исходных картографических материалов. Аппаратное и программное обеспечение.
3. Операции преобразования форматов. Стандартные форматы. Растрово-векторные преобразования.

Темы рефератов:

1. Разделение пространственных данных на позиционные и непозиционные (атрибутивные).
2. Растровая модель данных.
3. Регулярно-ячеистая модель данных.

Тема 4. Общие методы геоанализа и моделирования в ГИС.

Контрольная работа 4:

1. Роль моделирования в среде ГИС. Операции моделирования.
2. Методы и средства визуализации данных. Анаморфирование изображений. Понятие о мультимедиа.

Темы рефератов:

1. Сетевой анализ. Картометрические функции. Зонирование.
2. Создание моделей поверхности и анализ растровых изображений.
3. Специализированный анализ. Размытые множества. Нейронные сети. Теория катастроф. Фрактальный анализ.

Тема 5. Цифровое моделирование рельефа. Применение математических методов

Контрольная работа 5:

1. Электронные карты: назначение, свойства, принципы и методы создания.
2. Обзор программ, работающих с пространственной информацией. Классификация ГИС по функциональным возможностям.
3. Интеллектуализация ГИС и экспертные системы.

Темы рефератов:

1. Углы наклона и экспозиция склонов.
2. Оценка формы склонов. Трехмерное представление рельефа. Анализ видимости-невидимости. Математико-картографическое моделирование.
3. Классификация элементарных математико-картографических моделей. Оценка достоверности модели. Многовариантность.

Тема 6. Проектирование ГИС. ГИС как основа интеграции пространственных данных и технологий.

Контрольная работа 6:

1. Проектирование ГИС.
2. ГИС как основа интеграции пространственных данных и технологий.
3. Разработка системного проекта ГИС.

Темы рефератов:

1. Основные слагаемые ГИС. Основные функции информационно-управляющих систем (ИУС). Виды управленческой деятельности.
2. Этапы и правила проектирования ИУС. Определение входных и вы-ходных данных системы.
3. Выбор программного обеспечения ГИС.

Тема 7. Аппаратные средства геоинформатики Программное обеспечение ГИС.

Контрольная работа 7:

1. Техническое и программное обеспечение ГИС.
2. Технические компоненты геоинформационной системы Устройство персонального компьютера.

Темы рефератов:

1. Базовые наборы данных.
2. ИПД Стандартизация пространственных данных.
3. Базы метаданных и механизм обмена данными.
4. Механизм обмена данными Международный опыт создания инфраструктуры пространственных данных.

Тема 8. ГИС и дистанционное зондирование Земли. Инфраструктуры пространственных данных

Контрольная работа 8:

1. ГИС и дистанционное зондирование Земли.
2. Дистанционное зондирование Земли (ДЗЗ).
3. Технологические операции обработки данных дистанционного зондирования. Дешифрирование.

Темы рефератов:

1. Логические и арифметические операции, фильтрации, линеаментный анализ.
2. Автоматические классификации многозональных изображений.
3. Специфика аппаратного и программного обеспечения для обработки ДДЗ.

Тема 9. ГИС и глобальные системы позиционирования

Контрольная работа 9:

1. ГИС и глобальные системы позиционирования.
2. Пространственно-временные данные. ГСП и их подсистемы.
3. Кодовый метод определения дальностей.

Темы рефератов:

1. Дифференциальное место определение. Статическое позиционирование.
2. Комплексование спутниковых приемников с другими устройствами.
3. ГИС и интернет.

Тема 10. Нейронные сети в ГИС

Контрольная работа 10:

1. Технологии искусственного интеллекта и экспертные системы.

2. Нейронные сети в ГИС.

3. Экспертные системы.

Темы рефератов:

1. Экспертные системы.

2. Статистические и адаптивные методы анализа геоданных.

3. Нейросетевая модель.

4. Неформализованные задачи.

Тема 11. Принципы географического анализа геоэкологической информации.

Картографическое моделирование в геоэкологии. ГИС в геоэкологии

Контрольная работа 11:

1. Понятия теории фракталов и ее использование в картографической генерализации.

2. Предпосылки возникновения теории фракталов.

Темы рефератов:

1. Картографический метод.

2. Картографическое моделирование.

**Перечень вопросов,
выносимых на зачет**

Таблица 9 – Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
Код и наименование проверяемой компетенции				
ОПК-5. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий				
1.	Задание закрытого типа	Какие данные используются в базе данных геоинформационных систем: пространственные описательные пространственные и описательные	<u>пространственные и описательные</u>	1
2.		Пространственные данные в ГИС могут быть представлены в: векторной форме растровой форме векторной и растровой форма	<u>в векторной и растровой форма</u>	1
3.		Географические объекты в ГИС классифицируют на: точки и линии точки и полигоны точки, линии, полигоны	<u>точки, линии, полигоны</u>	1

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
4.		В ГИС MapInfo модель базы данных относится к: сетевому типу реляционному типу иерархическому типу	<u>к реляционному типу</u>	1
5.		Столбцы таблиц базы данных в ГИС называются записями полями атрибутами	<u>полями</u>	1
6.	Задание открытого типа	Представьте классификацию ГИС по территориальному охвату	<ul style="list-style-type: none"> • глобальные, или планетарные, ГИС, global GIS (соответствуют масштабам 1: 4 500 000 и менее); • субконтинентальные ГИС; • национальные (государственные) ГИС (соответствуют масштабам 1: 2 500 000 - 1: 20 000 000); • региональные ГИС, regional GIS (соответствуют масштабам 1: 500 000 - 1: 4 000 000); • субрегиональные ГИС; • локальные, или местные, ГИС, local GIS (соответствуют масштабам 1: 50 000 - 1: 1 000 000); • муниципальные ГИС (соответствуют масштабу 1:50 000 и крупнее). 	5-8
7.		Представьте классификацию ГИС по проблемно-тематической ориентации	<ul style="list-style-type: none"> • городские, или муниципальные, ГИС, МГИС (urban GIS); • общегеографические; • природоохранные ГИС (environmental GIS); 	5-8

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			<ul style="list-style-type: none"> • социально-экономические; • геологические; • чрезвычайных ситуаций; • навигационные; • транспортные; • торгово-маркетинговые; • археологические; • земельные информационные системы (ЗИС). 	
8.		Представьте классификацию ГИС по назначению	<ul style="list-style-type: none"> • многоцелевые; • информационно-справочные; • мониторинговые и инвентаризационные; • исследовательские; • принятия решений; • учебные; • издательские; • иного назначения. 	5-8
9.		Представьте классификацию ГИС по способу организации географических данных:	<ul style="list-style-type: none"> • векторные; • растровые; • векторно-растровые; • трехмерные ГИС. 	8-10
10.		Дайте краткую характеристику подсистем ГИС	<p>- подсистема сбора данных, которая собирает и проводит предварительную обработку данных из различных источников. Эта подсистема также в основном отвечает за преобразования различных типов пространственных данных (например, от изолиний топографической карты к модели рельефа ГИС);</p> <p>- подсистема хранения и выборки данных, организующая</p>	8-10

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			пространственные данные с целью их выборки, обновления редактирования; - подсистема манипуляции данными и анализа, которая, выполнив различные задачи на основе этих данных, группирует и разделяет их; устанавливает параметры и ограничения и выполняет моделирующие функции; -подсистема вывода, которая отображает всю базу данных или часть ее в табличной, диаграммной или картографической форме.	

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
Код и наименование проверяемой компетенции				
ПК-4. Способен контролировать выполнение природоохранных требований, организовывать выполнение мероприятий по устранению нарушений обязательных требований законодательства в области охраны окружающей среды, осуществлять экологическую экспертизу проектов, участвовать в экологическом аудите, экологическом надзоре и контроле, в том числе с использованием геоинформационных технологий и дистанционных методов				
11.	Задание закрытого типа	Таблица в MapInfo может быть представлена: только в виде списка в виде списка и карты в виде списка, карты и графика	<u>в виде списка, карты и графика</u>	1
12.		Регистрация растрового изображения в MapInfo необходима для: привязки растрового изображения к заданной системе координат для открытия растрового изображения для работы с растровым изображением	<u>привязки растрового изображения к заданной системе координат</u>	1
13.		Значения координат точки в окошках "Растр" измеряются в:	<u>пикселях</u>	

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		пикселях градусах минутах/секундах		1
14.		Вы можете редактировать графические объекты, относящиеся к соответствующей таблице, если слой является: изменяемым доступным подписанным	<u>изменяемым</u>	1
15.		Язык MapBasic относится к классу языков программирования: процедурно-ориентированных объектно-ориентированных машинно-ориентированных	<u>объектно-ориентированных</u>	1
16.	Задание открытого типа	Перечислите обобщенные функции ГИС - систем:	ввод и редактирование данных; - поддержка моделей пространственных данных; - хранение информации; - преобразование систем координат и трансформация картографических проекций; - растрово-векторные операции; - измерительные операции; - полигональные операции; - операции пространственного анализа; - различные виды пространственного моделирования; - цифровое моделирование рельефа и анализ	5-8

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			поверхностей; -вывод результатов в разных формах.	
17.		представьте структуру типичной ГИС в виде функциональных блоков обработки информации	- ввода, восприятия и предварительной обработки информации; - создания, ведения и хранения баз данных; - обработки информации и моделирования; - отображения и передачи информации.	5-8
18.		Дайте краткую характеристику блоку обработки информации и моделирования	Этот блок является главным модулем ГИС, который в основном и определяет целевую направленность обработки данных для конкретной пространственной задачи. Он состоит из пакетов прикладных программ и процедур, образующих предметное ГИС-приложение. Основными функциями этого блока являются функции пространственного анализа.	5-6
19.		Перечислите, с какими типами растрового изображения работает MapInfo	- черно-белые изображения: при этом каждый пиксель соответствует черной или белой точке. Такие изображения занимают меньше всего места и быстрее всего читаются и показываются в MapInfo; - полутоновые изображения: каждый	5-8

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			пиксель содержит код черного, белого или одного из тонов серого цвета; - цветные изображения: каждый пиксель отображает один из цветов, имеющихся в палитре данного изображения.	
20.		Перечислите сферы применения ГИС MapInfo:	бизнес и наука; - образование и управление; - социологические, демографические и политические исследования; - промышленность и экология; - транспорт и нефтегазовая индустрия; - землепользование и кадастр; - коммунальные службы и службы быстрого реагирования; - армия и органы правопорядка и другие отрасли народного хозяйства.	8-10

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

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

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 занятия</i>	По расписанию	20	В течении

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
				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 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>Экзамен</i>			
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	3 (удовлетворительно)
60–64	
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 искажившие 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

а) Основная литература:

1. Стурман, Владимир Ицхакович. Экологическое картографирование : Рек. УМО РФ в качестве учеб. пособ. для вузов. - М. : Аспект Пресс, 2003. - 251 с. - ISBN 5-7567-0288-1: 76-23, 130-68 : 76-23, 130-68. – 36 экз.
2. Геоэкологическое картографирование : доп. УМО по классическому университетскому образованию в качестве учебного пособия для студ. вузов, обуч. по напр. "Экология и природопользование" / Б.И. Кочуров [и др.]; Под ред. Б.И. Кочурова. - М. : Академия, 2009. - 192 с. : [24 с. цв. вкл.]. - (Высшее профессиональное образование. Науч.-образовательный центр ин-та географии РАН и геогр. ф-та МГУ). - ISBN 978-5-7695-4940-3: 392-80, 402-82 : 392-80, 402-82. – 25 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>
4. Пасько, О. А. Практикум по картографии : учебное пособие / О. А. Пасько, Э. К. Дикин. — Томск : Томский политехнический университет, 2014. — 175 с. — ISBN 987-5-4387-0416-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/34696.html>

б) Дополнительная литература:

1. Божилина, Е.А. Эколого-географическое картографирование : учеб. пособ. - М. : Изд-во Моск. ун-та, 1999. - 83 с. - (МГУ). - ISBN 5-211-02548-2: 15-00 : 15-00. 1 экз.
2. Макаров, В.З. Эколого-географическое картографирование городов. - М. : Научный мир, 2002. - 196 с. - ISBN 5-89176-179-3: 132-00 135-00 : 132-00 135-00. – 2 экз.
3. Раклов, В. П. Картография и ГИС : учебное пособие для вузов / В. П. Раклов. — М. : Академический Проект, 2014. — 224 с. — ISBN 978-5-8291-1617-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/36378.html>

8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины

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

Компасы.

Компьютер (ноутбук).

Проектор.

Рулетки

Топографические карты

Физическая карта мира.

Информационные ресурсы Интернета: презентации, фрагменты фильмов, фотографии, рисунки, таблицы и т.п.

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).