

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



Т.С. Смирнова

«03» апреля 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой географии,
картографии и геологии



М.М. Иолин

«03» апреля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Статистические методы пространственного анализа в науках о Земле»

Составитель

**Занозин В.В., доц., к.г.н., доцент кафедры
географии, картографии и геологии;**

Согласовано с работодателями:

**Арестов А.В., государственный инспектор
Нижеволжского управления Федеральной
службы по экологическому, технологическому и
атомному надзору;**

**Левинтас А.Э., генеральный директор ООО
«Каспийская нефтяная компания»
05.03.01 Геология**

Направление подготовки /
специальность

Направленность (профиль) /
специализация ОПОП

Квалификация (степень)

Форма обучения

Год приёма

Курс

Семестр

Геология и геохимия горючих ископаемых

бакалавр

Очно-заочная

2025

2

3

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целями освоения дисциплины «Статистические методы пространственного анализа в науках о Земле» являются изучение основ пространственного анализа, методов и инструментов статистического описания и моделирования пространственных феноменов, необходимым для проведения исследований в географии и других отраслях наук о Земле.

1.2. Задачи освоения дисциплины: Ознакомление с основными понятиями и терминами пространственного анализа; Исследование принципов и методов пространственного анализа, включая геостатистику и пространственную интерполяцию; Изучение алгоритмов элементарного пространственного анализа; Изучение приемов и методов пространственного анализа; Исследование применения методов пространственного анализа в географии и других науках о Земле. Изучение математических принципов и способов построения картографических изображений, наиболее востребованных системы координат и проекции, типы искажений • Изучение принципов работы геоинформационных систем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина «Статистические методы пространственного анализа в науках о Земле» относится к элективным дисциплинам и осваивается в 3 семестре.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения, навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами: Общая геология, Физика, Химия, Математика.

Знания: полученные обучающимися как в средней общеобразовательной школе, так и знания, полученные в процессе параллельного изучения курсов «Биология» «Картография и топография»;

Умения: оценивать особенности любой части планетарного природного комплекса для учета, прогноза и регулирования воздействий общества на географическую оболочку;

Навыки: владение системой общих методов физико-географических исследований; техникой получения информации из научной литературы и интернета

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 естественно-научной направленности, 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 / специальности: УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Таблица 1. Декомпозиция результатов обучения

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
		Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
УК-1	УК-1.1. Демонстрирует	Особенности системного и	Применять логические	Источниками информации с

Код компетенции	Код и наименование	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
		Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
	знание особенностей системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение	критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение	формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности	целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Трудоемкость отдельных видов учебной работы студентов очно-заочной формы обучения приведена в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Трудоемкость отдельных видов учебной работы по формам обучения

Вид учебной и внеучебной работы	для очно-заочной формы обучения
Объем дисциплины в зачетных единицах	2
1. Объем дисциплины в академических часах	72
2. Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе (час.):	36
3. - занятия лекционного типа, в том числе:	18
- практическая подготовка (если предусмотрена)	
4. - занятия семинарского типа (семинары, практические, лабораторные), в том числе:	18
- практическая подготовка (если предусмотрена)	
5. - консультация (предэкзаменационная)	
6. - промежуточная аттестация по дисциплине	
7. Самостоятельная работа обучающихся (час.)	36
8. Форма промежуточной аттестации обучающегося (зачет/экзамен), семестр (ы)	зачет – 3 семестр

Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий и самостоятельной работы, для каждой формы обучения представлено в таблице 2.2.

Таблица 2.2. Структура и содержание дисциплины

для очной формы обучения

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.							СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости , форма промежуточн ой аттестации <i>[по семестрам]</i>
	Л		ПЗ		ЛР		КР / КП			
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП				
Семестр 3.										
Тема 1. Пространственные данные и их особенности.	2				2			4	8	Подготовка реферата, собеседование
Тема 2. Фундаментальные понятия картографии и геоинформатики.	2				2			4	8	Подготовка реферата, собеседование
Тема 3. Математическая основа карт	2				2			4	8	Подготовка реферата, собеседование
Тема 4. Картографические способы изображения	2				2			4	8	Подготовка реферата, собеседование
Тема 5. Картографическая генерализация	2				2			4	8	Подготовка реферата, собеседование
Тема 6. Источники пространственных данных	2				2			4	8	Подготовка реферата, собеседование
Тема 7. Типы данных в ГИС.	2							4	8	Подготовка реферата, собеседование
Тема 8. Основы пространственного анализа и обработки пространственных данных	2				2			4	8	Подготовка реферата, собеседование
Тема 9. Основы статистики	2				2			4	8	Подготовка реферата, собеседование
Консультации										
Контроль промежуточной аттестации										зачет

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.						СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости , форма промежуточн ой аттестации
	Л		ПЗ		ЛР				
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП			
ИТОГО за семестр:	18				18			36	
Итого за весь период	18				18			36	72

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

Раздел, тема дисциплины	Кол-во часов	Код компетенции				Общее количество компетенций
		УК - 1			...	
Тема 1. Пространственные данные и их особенности.	8	+				1
Тема 2. Фундаментальные понятия картографии и геоинформатики.	8	+				1
Тема 3. Математическая основа карт	8	+				1
Тема 4. Картографические способы изображения	8	+				1
Тема 5. Картографическая генерализация	8	+				1
Тема 6. Источники пространственных данных	8	+				1
Тема 7. Типы данных в ГИС.	8	+				1
Тема 8. Основы пространственного анализа и обработки пространственных данных	8	+				1
Тема 9. Основы статистики	8	+				1
Итого	72					

Краткое содержание каждой темы дисциплины

Тема 1. Пространственные данные и их особенности.

Пространственные данные (или геопространственные данные) – это данные, описывающие положение и форму объектов в пространстве, а также их свойства и взаимосвязи. Эти данные используются для представления информации о реальном мире в цифровом виде и обычно связаны с географическими информационными системами (ГИС).

Особенности пространственных данных:

- Местоположение:

Обязательно содержат информацию о местоположении объектов, обычно представленную координатами.

- Форма:

Могут описывать форму объектов, например, контуры зданий, береговые линии, дороги.

- Атрибуты:

Включают непозиционную информацию об объектах, такую как название, тип, высота, дата создания.

- Взаимосвязи:

Показывают отношения между объектами в пространстве, например, соседство, близость, перекрытие.

- Представление:

Могут быть представлены в различных форматах, включая векторные (точки, линии, полигоны) и растровые (пиксели).

- Сложность:

Могут быть очень сложными, особенно при работе с большими объемами данных и сложными объектами, такими как трехмерные модели или динамические изменения во времени.

- Использование в ГИС:

Пространственные данные являются основой для работы в ГИС, позволяя проводить анализ, моделирование и визуализацию пространственных данных

Тема 2. Фундаментальные понятия картографии и геоинформатики.

В картографии и геоинформатике фундаментальными понятиями являются карта, геоинформационная система (ГИС), пространственные данные, пространственные объекты, база пространственных данных, картографическая модель. Картография занимается изучением, моделированием и отображением пространственного расположения объектов, явлений природы и общества. Геоинформатика, в свою очередь, связана с созданием, использованием и управлением ГИС для анализа и обработки пространственных данных

Тема 3. Математическая основа карт

Математическая основа карт включает в себя картографическую проекцию, координатную сетку, масштаб и геодезическую основу. Эти элементы обеспечивают геометрическую связь между картой и земной поверхностью, определяя способ изображения и характеристики картографического изображения.

Тема 4. Картографические способы изображения

Картографические способы изображения - это методы, используемые на картах для представления пространственного размещения, взаимосвязей и изменений географических объектов и явлений. Эти способы можно разделить на несколько основных категорий, каждая из которых имеет свои особенности и область применения.

Вот основные группы картографических способов:

1. Способы, основанные на использовании знаков:

- Способ значков:

Используется для отображения точечных объектов, таких как города, промышленные предприятия, отдельные здания и т.п. Значки могут быть как наглядными (пиктографическими), так и абстрактными (геометрическими). Площадь значков может быть пропорциональна величине изображаемого объекта.

- Способ линейных знаков:

Применяется для изображения линейных объектов, например, дорог, рек, линий электропередач. Линии могут различаться по толщине, цвету, форме и другим характеристикам для отображения различных свойств этих объектов.

- Способ качественного фона:

Используется для отображения качественных различий между территориями, например, типов растительности, геологических образований, административных границ. Территория делится на ареалы (зоны), окрашенные в разные цвета или узоры.

- Способ знаков движения:

Показывает перемещения, потоки, миграции людей, товаров, энергии и т.п. Стрелки, линии, полосы разной ширины и цвета используются для отображения направления и интенсивности движения.

- Способ локализованных диаграмм:

На точках или в пределах ареалов размещаются небольшие диаграммы (круговые, столбиковые и др.), показывающие структуру или количественные характеристики объекта.

2. Способы, основанные на линиях:

- Способ изолиний:

Применяется для отображения непрерывных явлений, значения которых плавно изменяются в пространстве, например, высоты (изогипсы - линии равных высот), температуры (изотермы - линии равной температуры), давления (изобары - линии равного давления).

- Способ ареалов:

Используется для выделения территорий, на которых значение определенного показателя остается постоянным или находится в заданных пределах.

3. Способы, основанные на площадях:

- Способ картограмм:

Отображает количественные показатели (средние значения) для заданных территорий, обычно административных единиц, путем окрашивания этих территорий в разные цвета.

- Способ картодиаграмм:

Внутри заданных территорий размещаются диаграммы (столбиковые, круговые и т.п.), показывающие количественные характеристики явления.

4. Точечный способ:

- Точечный способ: Используется для отображения рассредоточенных объектов или явлений, таких как население, посевные площади, животноводство. Точки на карте обозначают определенное количество единиц изучаемого явления.

5. Другие способы:

- Высотные отметки: Цифры на карте, указывающие абсолютную высоту точек.
- Пластические способы (отмывка, послойная окраска, рельефные карты): Создают иллюзию рельефа на карте.
- Цифровые модели рельефа: Совокупность числовых данных о высотах точек, используемых для создания цифровых моделей.

Тема 5. Картографическая генерализация

Картографическая генерализация – это процесс отбора и обобщения объектов и явлений, которые отображаются на карте, для создания более понятного и информативного изображения. Этот процесс необходим, чтобы адаптировать карту к ее назначению, масштабу и содержанию, а также учесть особенности картографируемой территории.

Основные аспекты картографической генерализации:

- Отбор объектов и явлений:

Выбираются наиболее важные и типичные объекты для отображения на карте, оставляя менее значимые детали.

- Обобщение:

Объекты и явления могут быть упрощены, объединяться и заменяться более общими символами.

- Упрощение:

Линии, формы, размеры объектов могут быть упрощены для лучшего восприятия и ясности.

- Подбор символов:

Выбираются условные знаки, соответствующие масштабу карты и типу изображаемых объектов.

- Оптимизация изображения:

Картографическая генерализация позволяет добиться оптимальной ясности и читаемости карты, а также избежать перегрузки информации.

Тема 6. Источники пространственных данных

Источники пространственных данных: печатные карты, аэрофотоснимки, дистанционно воспринимаемые образы, выборочные данные из опросов, существующие файлы цифровых данных. Пространственные данные могут существовать во множестве форматов и содержат больше, чем просто информацию о конкретном местоположении.

Тема 7. Типы данных в ГИС.

В ГИС используются различные типы данных для представления и анализа географической информации. Основные типы данных включают пространственные и атрибутивные данные, а также библиотеки условных знаков и метаданные. Пространственные данные описывают местоположение и геометрию объектов, атрибутивные данные содержат информацию об объектах, библиотеки условных знаков используются для визуализации данных, а метаданные описывают данные.

Тема 8. Основы пространственного анализа и обработки пространственных данных

Пространственный анализ – это изучение данных, имеющих географический компонент, с целью выявления закономерностей, взаимосвязей и аномалий, а также проверки гипотез. Обработка пространственных данных включает в себя сбор, хранение, визуализацию и анализ данных с использованием геоинформационных систем (ГИС) и других инструментов.

Тема 9. Основы статистики

Основы статистики включают в себя описание, анализ и интерпретацию данных. Это включает в себя сбор, представление, анализ и интерпретацию данных для выявления закономерностей, трендов и

принятия обоснованных решений. Статистика использует математические и вычислительные методы для работы с числовыми данными, чтобы извлечь из них полезную информацию.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

В ходе изучения данного курса студент слушает лекции, посещает практические занятия, участвует в подготовке научных докладов, пишет контрольные работы, рефераты.

Особое место в овладении данным курсом отводится самостоятельной работе, которая направлена:

- на проработку материала периодической литературы;
- знакомству с отдельными работами по темам курса;
- знакомству с материалом зарубежных исследований.

Для проведения занятий используются карты, атласы, географические словари, компьютерная техника

Лекция – основной вид учебных занятий, а их проведение – наиболее широко используемый метод обучения в высшем образовании. Лекция формирует у слушателя базовые системные знания для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Задачами, решаемыми преподавателем в ходе лекции, являются раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений путем изложения учебного материала согласно учебной программе и формирование, и развитие у слушателей навыков самостоятельной работы по поиску информации в учебной и научной литературе, интернет-источниках. Преподаватель должен знать существующие в педагогической науке и используемые на практике варианты лекций, их дидактические возможности, а также их методическое место в структуре учебного процесса.

Во время практических и семинарских занятий используются словесные методы обучения, как беседа и дискуссия, что позволяет вовлекать в учебный процесс всех слушателей и стимулирует творческий потенциал обучающихся. В начале занятия преподаватель должен раскрыть теоретическую и практическую значимость темы занятия, определить порядок его проведения, время на обсуждение каждого учебного вопроса. В ходе занятия следует дать возможность выступить всем желающим и предложить выступить тем слушателям, которые проявляют пассивность. Целесообразно, в ходе обсуждения учебных вопросов, задавать выступающим и аудитории дополнительные и уточняющие вопросы с целью выяснения их позиций по существу обсуждаемых проблем, а также поощрять выступление с места в виде кратких дополнений. На занятиях проводится отработка практических умений под контролем преподавателя

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Вовремя самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

В современных университетах одним из ключевых методов оценки знаний студентов является применение тестовых систем. Тесты служат проверкой усвоенного материала и выявляют глубину понимания предмета. Чтобы успешно справиться с такими тестами и продемонстрировать высокий уровень знаний, студентам приходится затрачивать немало времени и усилий на подготовку.

Таблица 4. Содержание самостоятельной работы обучающихся
для очной формы обучения

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Форма работы
Тема 1. Форма пространственных данных	4	Подготовка реферата
Тема 2. Геоинформационная система	4	Подготовка реферата
Тема 3. Координатная сетка	4	Подготовка реферата
Тема 4. Способ качественного фона	4	Подготовка реферата
Тема 5. Подбор символов	4	Подготовка реферата
Тема 6. Печатные карты	4	Подготовка реферата
Тема 7. Атрибутивные данные	44	Подготовка реферата
Тема 8. Анализ данных с использованием геоинформационных систем (ГИС)		Подготовка реферата
Тема 9. Вычислительные методы	4	Подготовка реферата

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

Самостоятельная работа студентов предполагает изучение дополнительной литературы, посвященной обзору современного программного обеспечения, его функциональных возможностей и сфер применения в научной и прикладной деятельности. По результатам самостоятельной работы, каждый студент должен подготовить реферат по одной из предлагаемых тем. Оценка реферата осуществляется на групповом занятии, где студент представляет аудитории текст реферата, презентационный материал и сопутствующий устный доклад. Усвоение студентами материала для самостоятельного изучения происходит в ходе дискуссий, возникающих после выступления. Дискуссия проходит в форме вопросов аудитории к докладчику. После окончания дискуссии преподаватель дает краткий комментарий по содержательности доклада, недостающей информации и озвучивает итоговую оценку в баллах по каждому из оцениваемых показателей (текст реферата, презентация, устный доклад).

Тематика рефератов

1. Методы корреляционного анализа природных явлений.
2. Использование регрессионного анализа в геологии и экологии.
3. Пространственная статистика и её применение в изучении экологических изменений.
4. Анализ временных рядов климатических данных методами статистики.
5. Кластерный анализ пространственных данных в географическом исследовании.
6. Применение методов факторного анализа в картографировании природных ресурсов.
7. ГИС-технологии и статистический анализ распределения биоразнообразия.
8. Статистика катастрофических природных процессов (землетрясений, наводнений).
9. Метод главных компонент в анализе рельефа земной поверхности.
10. Математическое моделирование пространственной динамики лесных экосистем.

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, семинар	Лабораторная работа
Тема 1. Пространственные данные и их особенности.	Обзорная лекция	Реферирование, собеседование	Не предусмотрено
Тема 2. Фундаментальные понятия картографии и геоинформатики.	Обзорная лекция	Реферирование, собеседование	Не предусмотрено
Тема 3. Математическая основа карт	Обзорная лекция	Реферирование, собеседование	Не предусмотрено
Тема 4. Картографические способы изображения	Обзорная лекция	Реферирование, собеседование	Не предусмотрено
Тема 5. Картографическая генерализация	Обзорная лекция	Реферирование, собеседование	Не предусмотрено
Тема 6. Источники пространственных данных	Обзорная лекция	Реферирование, собеседование	Не предусмотрено
Тема 7. Типы данных в ГИС.	Обзорная лекция	Реферирование, собеседование	Не предусмотрено
Тема 8. Основы пространственного анализа и обработки пространственных данных	Обзорная лекция	Реферирование, собеседование	Не предусмотрено
Тема 9. Основы статистики	Обзорная лекция	Реферирование, собеседование	Не предусмотрено

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

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

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

6.3.1. Программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 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

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС»

<http://dlib.eastview.com>

Имя пользователя: AstrGU

Пароль: AstrGU

Электронные версии периодических изданий, размещённые на сайте информационных ресурсов

www.polpred.com

Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем»

<https://library.asu.edu.ru/catalog/>

Электронный каталог «Научные журналы АГУ»

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

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>

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>

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 «**Статистические методы пространственного анализа в науках о Земле**» 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
Тема 1. Пространственные данные и их особенности.	УК-1	реферат
Тема 2. Фундаментальные понятия картографии и геоинформатики.	УК-1	реферат
Тема 3. Математическая основа карт	УК-1	реферат
Тема 4. Картографические способы изображения	УК-1	реферат
Тема 5. Картографическая генерализация	УК-1	реферат
Тема 6. Источники пространственных данных	УК-1	реферат
Тема 7. Типы данных в ГИС.	УК-1	реферат
Тема 8. Основы пространственного анализа и	УК-1	реферат

Контролируемый раздел, тема дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
обработки пространственных данных		
Тема 9. Основы статистики	УК-1	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 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

Тематика рефератов

1. Методы корреляционного анализа природных явлений.
2. Использование регрессионного анализа в геологии и экологии.
3. Пространственная статистика и её применение в изучении экологических изменений.
4. Анализ временных рядов климатических данных методами статистики.
5. Кластерный анализ пространственных данных в географическом исследовании.
6. Применение методов факторного анализа в картографировании природных ресурсов.
7. ГИС-технологии и статистический анализ распределения биоразнообразия.
8. Статистика катастрофических природных процессов (землетрясений, наводнений).
9. Метод главных компонент в анализе рельефа земной поверхности.
10. Математическое моделирование пространственной динамики лесных экосистем.

Перечень вопросов и заданий, выносимых на экзамен

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				
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач				
1.	Задание закрытого типа	Какие данные используются в базе данных геоинформационных систем 1. - пространственные 2. - описательные 3. - пространственные и описательные	3	1
2.		Пространственные данные в ГИС могут быть представлены 1. - в векторной форме 2. - в растровой форме 3. - в векторной и растровой формах	3	1
3.		Географические объекты в ГИС классифицируют на 1. - точки и линии 2. - точки и полигоны 3. - точки, линии, полигоны	3	1
4.		В ГИС MapInfo модель базы данных относится к 1. - сетевому типу 2. - к реляционному типу 3. - к иерархическому типу	2	1
5.		Столбцы таблиц базы данных в ГИС называют 1. - записями 2. - полями 3. - атрибутами	2	1
6.	Задание открытого типа	В окне «Список» данные представлены в виде	записей из базы данных в формате электронной таблицы,	3

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			позволяя вам применять привычные приемы работы с базами данных	
7.		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
8.		Как сохранить содержание косметического слоя 1. - автоматически при закрытии окна Карты 2. - поместить объекты косметического слоя на какой-нибудь уже существующий слой 3. - создать для объектов новый слой	2,3	5
9.		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
10.		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

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины.

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 занятии</i>	По расписанию	20	В течении семестра
2.	<i>Выполнение практического</i>	По	20	В

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
	задания	расписанию		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			
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	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 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 (модуля) 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

8.1. Основная 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. ун-в. 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. 5 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. 10 экз.
4. Шошина, К. В. ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ДИСТАНЦИОННОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ. Часть I / К. В. Шошина, Р. А. Алешко - Архангельск: ИД САФУ, 2014. - 76 с. - ISBN 978-5-261-00917-7. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785261009177.html>

8.2. Дополнительная литература

1. Лурье, И.К. Основы геоинформатики и создание ГИС: Дистанционное зондирование и географические информационные системы. Ч.1 / И. К. Лурье; Под ред. А.М.Берлянта. - М.: ИНЭКС-92, 2002. - 140 с. - (МГУ им. В.Ломоносова. Географический факультет. Центр геоинформационных технологий). - 100-00. 5 экз.
2. 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.
3. 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.
4. Щербаков, В. М. Экспертно-оценочное ГИС-картографирование / В. М. Щербаков. - Санкт-петербург : Проспект Науки, 2017. - 192 с. - ISBN 978-5-903090-62-4. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/PN0093.html>

8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины

Перечень электронно-библиотечных систем (ЭБС)

Цифровой образовательный ресурс IPRsmart:

- ЭОР № 1 – программа для ЭВМ «Автоматизированная система управления цифровой библиотекой IPRsmart»;
- ЭОР № 2 – электронно-образовательный ресурс для иностранных студентов «РУССКИЙ КАК ИНОСТРАННЫЙ»

www.iprbookshop.ru

Электронно-библиотечная система BOOK.ru

<https://book.ru>

Образовательная платформа ЮРАЙТ,

<https://urait.ru/>

Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех»

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

Учётная запись образовательного портала АГУ

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

Регистрация с компьютеров АГУ

Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента»

Для кафедры восточных языков факультета иностранных языков. Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам,

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Компасы.

Компьютер (ноутбук).

Проектор.

Топографические карты

Физическая карта мира.

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

10. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ 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).