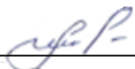


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП

 М.М. Иолин
«04» апреля 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой географии,
картографии и геологии

 М.М. Иолин
«04» апреля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ КАРТОГРАФИЯ

Составитель(-и)	К.г.н, доцент Шарова И.С.
Направление подготовки	05.03.03 КАРТОГРАФИЯ И ГЕОИНФОРМАТИКА
Профиль направления	Геоинформатика
Квалификация (степень)	бакалавр
Форма обучения	очная
Год приема	2023
Курс	3
Семестр	5

Астрахань, 2024 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель освоения дисциплины: фундаментальная подготовка специалистов высшей квалификации в области картографии на основе современных компьютерных и информационных технологий.

1.2. Задачи освоения дисциплины: освоение студентами навыков моделирования тематического содержания карт в научной и практической деятельности, формализованное использование математико-картографических моделей при проведении географических исследований; умение создавать и использовать математико-картографические модели в геоинформационной среде в области наук о Земле и обществе.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина «Математическая картография» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений и осваивается в 6 семестре.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения, навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами (модулями): Интернет-технологии в картографии, Геодезические основы карт, Картографические методы исследования, Основные вопросы составления и проектирования карт, Картографическая топонимика.

Знания: размеры и фигуру Земли и поверхностей относимости; о методах создания и использования опорных геодезических сетей; о системах координат, математической основе карт; общие и теоретические основы изображения земной поверхности на плоскости; основы теории искажений; классификацию картографических проекций; основные картографические проекции для мелкомасштабных общегеографических и тематических карт России и мира, проекции номенклатурных карт; методы составления, редактирования географических и тематических карт и атласов в традиционной аналоговой и цифровой формах, уметь создавать новые виды и типы карт

Умения: вычислять и строить сетки проекций с применением современных технических средств; разрабатывать математическую основу разного вида карт.

Навыки: определением проекций изданных карт; методами оценки информационных и коммуникационных свойств картографических проекций, способами их выбора, расчета, компоновки, преобразования и дальнейшего использования, в том числе с учетом геоинформационных технологий и Интернет-картографирования.

2.3. Последующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем): Цифровая картография, Основы геоинформатики, Автоматическое дешифрирование и обработка снимков, Аэрокосмическое зондирование и обработка снимков, Компьютерный дизайн карт.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс освоения дисциплины (модуля) направлен на формирование элементов следующей(их) компетенции(ий) в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки / специальности:

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

Таблица 1 – Декомпозиция результатов обучения

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
	Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
ПК-3. Способен выполнять проектирование, редактирование и контроль качества картографической продукции (произведений), баз пространственных данных, геоинформационных систем	ИПК-3.1.1 редактирование картографической и геоинформационной продукции (произведений), баз пространственных данных	ИПК-3.2.1 Проводит проектирование картографической продукции (произведений), структур баз пространственных данных, геоинформационных систем, геопорталов	ИПК-3.3.1 навыками контроля качества картографической продукции (произведений), геоинформационных систем, структур и состава баз пространственных данных

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины (модуля) составляет 3 зачетные единицы, в том числе 45 часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (из них часов 15 часов – лекции, 30 часов - практические, семинарские занятия), и 63 часа – на самостоятельную работу обучающихся.

Таблица 2 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Семестр	Контактная работа (в часах)			Самостоят. работа		Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации
		Л	ПЗ	ЛР	КР	СР	
Тема 1. Геодезические и математические основы карт	6	1	2	-	-	7	-
Тема 2. Искажения в картографических проекциях, классификация картографических проекций	6	2	4	-	-	8	Практическая работа
Тема 3. Получение картографических проекций прямые способы, изыскание проекций с заданными свойствами	6	2	4	-	-	8	Практическая работа
Тема 4. Проекция карт мира и полушарий	6	2	4	-	-	8	Практическая работа
Тема 5. Проекция карт океанов, и материков	6	2	4	-	-	8	Практическая работа
Тема 6. Проекция карт Российской Федерации и карт конкретного назначения	6	2	4	-	-	8	Практическая работа

Тема 7. Преобразование картографических проекций и картометрия	6	2	4	-	-	8	Практическая работа
Тема 8. Распознавание и выбор картографических проекций	6	2	4	-	-	8	Практическая работа
Итого		15	30			63	Зачет

Примечание: Л – лекция; ПЗ – практическое занятие, семинар; ЛР – лабораторная работа; КР – курсовая работа; СР – самостоятельная работа.

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

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Код компетенции	Общее количество компетенций
		ПК-3	
Тема 1. Геодезические и математические основы карт	10	+	1
Тема 2. Искажения в картографических проекциях, классификация картографических проекций	14	+	1
Тема 3. Получение картографических проекций прямые способы, изыскание проекций с заданными свойствами	14	+	1
Тема 4. Проекция карт мира и полушарий	14	+	1
Тема 5. Проекция карт океанов, и материков	14	+	1
Тема 6. Проекция карт Российской Федерации и карт конкретного назначения	14	+	1
Тема 7. Преобразование картографических проекций и картометрия	14	+	1
Тема 8. Распознавание и выбор картографических проекций	14	+	1
Итого	108		

Краткое содержание дисциплины

Тема 1. Геодезические и математические основы карт.

Шарообразная модель картографируемых тел. Сфероидическая модель картографируемых тел. Замена эллипсоида шаром. Отображение шара на шар. Полярные сферические координаты. Масштабы карт. Понятие картографической проекции. Картографическая сетка. Рамки карт и координатные сетки. Средний меридиан проекции.

Тема 2. Искажения в картографических проекциях, классификация картографических проекций. Метрические элементы поверхности. Искажения длин. Искажения площадей. Искажения угловых величин. Искажения форм. Отображение на картах локальных искажений. Отображение на картах искажений регионального масштаба. Признаки классификации картографических проекций. Классификация проекций по характеру и величинам искажений. Классификация проекций по виду нормальной картографической сетки. Классификация по составу параметров математических элементов.

Тема 3. Получение картографических проекций прямые способы, изыскание проекций с заданными свойствами. Графические способы получения проекций. Перспективное проектирование шара на: плоскость, цилиндр, конус. Построение проекций по эскизам сеток. Производные картографические проекции. Картографические проекции реальных поверхностей. Анализ свойств картографических проекций.

Получение равноугольных, равновеликих и произвольных проекций. Оптимизация картографических проекций.

Тема 4. Проекция карт мира и полушарий Нормальные цилиндрические, псевдоцилиндрические, поликонические, азимутальные, псевдоазимутальные и полицилиндрические проекции карт мира. Проекция Западного и Восточного полушарий. Проекция Северного и Южного полушарий. Проекция материкового и океанического полушарий. Проекция, предающая сферичность полушарий.

Тема 5. Проекция карт океанов, и материков Проекция карт: Мирового океана; тех океанов - Тихого, Атлантического, Индийского; Тихого океана; Атлантического океана; Индийского океана; Южного океана; Северного Ледовитого океана. Карты материков и частей света в азимутальных проекциях. Карты материков и частей света в конических, псевдоазимутальных и поликонических проекциях.

Тема 6. Проекция карт Российской Федерации и карт конкретного назначения. Карты России в нормальных равнопромежуточных конических проекциях. Карты России в нормальных равноугольных; равновеликих конических проекциях. Карты России в других проекциях. Проекция топографических карт. Проекция навигационных карт. Проекция международных карт мира масштабов 1:1 000 000 и 1:2 500 000

Тема 7. Преобразование картографических проекций и картометрия. Преобразование проекций по известным уравнениям и параметрам. Оценка параметров уравнений проекции. Преобразования картографических проекций с помощью аппроксимирующих математических моделей. Принципы современной картометрии. Определение длин линий. Определение площадей. Определение углов. Учет деформации основы карт.

Тема 8. Распознавание и выбор картографических проекций Информация о проекции на карте. Определение по карте вида проекции и данных о ней. Определение искажений цифровых изображений. Общие положения выбора проекции. Влияние характера и величин искажений на выбор проекции. Экспертная система для выбора картографических проекций. Автоматизированный выбор картографических проекций.

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

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

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям (перечисление понятий) и др.
Практические занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом (указать текст из источника и др.). Прослушивание

	аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.
Реферат	Реферат: Поиск литературы и составление библиографии, использование от 8 до 10 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Ознакомиться со структурой и оформлением реферата.
Зачет	Это итог изучения пройденной дисциплины, на котором выявляется способность студента к дальнейшей учебе. Если учебным планом предусмотрен зачет, то итоговая оценка выставляется автоматически, как среднее арифметическое, полученных в семестре оперативных оценок, при условии полной отработки практических работ.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Таблица 4 - Содержание самостоятельной работы обучающихся

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Форма работы
Геодезические и математические основы карт.	7	проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение с помощью основной и дополнительной литературы; подготовка рефератов
Искажения в картографических проекциях, классификация картографических проекций.	8	Конспектирование материалов, аннотирование научных публикаций, работа со справочной литературой; подготовка рефератов
Получение картографических проекций прямые способы, изыскание проекций с заданными свойствами.	8	Конспектирование материалов, аннотирование научных публикаций, работа со справочной литературой; подготовка рефератов
Проекция карт мира и полушарий	8	Конспектирование материалов, аннотирование научных публикаций, работа со справочной литературой; подготовка рефератов
Проекция карт океанов, и материков	8	Конспектирование материалов, аннотирование научных публикаций, работа со справочной литературой; подготовка рефератов
Проекция карт Российской Федерации и карт конкретного назначения	8	Конспектирование материалов, аннотирование научных публикаций, работа со справочной литературой; подготовка рефератов
Преобразование картографических проекций и картометрия.	8	Конспектирование материалов, аннотирование научных публикаций, работа со справочной литературой; подготовка рефератов
Распознавание и выбор картографических проекций	8	Конспектирование материалов, аннотирование научных публикаций, работа со справочной литературой; подготовка рефератов

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. Во время 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.

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

Реферат: Поиск литературы и составление библиографии, использование от 8 до 10 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Ознакомиться со структурой и оформлением реферата.

Темы для рефератов:

1. Шарообразная модель картографируемых тел.
2. Сфероидическая модель картографируемых тел.
3. Отображение на картах локальных искажений.
4. Отображение на картах искажений регионального масштаба.
5. Картографические проекции географических карт мира.
6. Картографические проекции географических карт полушарий.
7. Картографические проекции географических карт океанов.
8. Картографические проекции географических карт континентов.
9. Многогранные проекции – используемые многогранники.
10. Проекции, используемые в современных картографических программных пакетах.
- Распознавание картографических проекций.
11. Экспертная система для выбора картографических проекций.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для реализации компетентного подхода предусматривается в учебном процессе использование активных и интерактивных форм проведения аудиторных и внеаудиторных занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, конкурсов, викторин, творческих занятий – 20% объема аудиторных занятий), в том числе с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Предусматриваются встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер - классы экспертов и специалистов. В рамках учебного курса предусмотрено проведение практических занятий представителями российских компаний в области компьютерных технологий.

6.1. Образовательные технологии

Таблица 5 – Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Тема 1. Геодезические и математические основы карт.	Установочная лекция	Не предусмотрено	Не предусмотрено

Тема 2. Искажения в картографических проекциях, классификация картографических проекций	<i>Лекция-беседа</i>	<i>Выполнение практического задания</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 3. Получение картографических проекций прямыми способами, изыскание проекций с заданными свойствами.	<i>Лекция-беседа</i>	<i>Выполнение практического задания</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 4. Проекция карт мира и полушарий	<i>Проблемная лекция</i>	<i>Выполнение практического задания</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 5. Проекция карт океанов, и материков	<i>Лекция-беседа</i>	<i>Выполнение практического задания</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 6. Проекция карт Российской Федерации и карт конкретного назначения	<i>Проблемная лекция</i>	<i>Выполнение практического задания</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 7. Преобразование картографических проекций и картометрия.	<i>Лекция-визуализация</i>	<i>Выполнение практического задания</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 8. Распознавание и выбор картографических проекций	<i>Лекция с разбором конкретных ситуаций</i>	<i>Выполнение практического задания</i>	<i>Не предусмотрено</i>

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

Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Mozilla FireFox	Браузер

Microsoft Office 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 7 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер
Arena 16.0	Программное обеспечение для моделирования дискретных событий и автоматизации
Blender	Средство создания трёхмерной компьютерной графики
MATLAB R2014a	Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений
ObjectLand	Геоинформационная система
КРЕДО ТОПОГРАФ	Геоинформационная система
Полигон Про	Программа для кадастровых работ
Electronics Workbench	Система Electronics Workbench предназначена для проектирования аналоговых и цифровых электронных схем с визуализацией исходных данных и результатов проводимых анализов.
GIMP	Многоплатформенное программное обеспечение для работы над изображениями.
PostgreSQL	PostgreSQL Это система управления объектно-реляционными базами данных, то есть можно создавать таблицы, соответствующие принципам объектно-ориентированного программирования (классы, наследование и т. д).

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>
- Электронные версии периодических изданий, размещенные на сайте информационных ресурсов www.polpred.com
- Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем». <https://library.asu.edu.ru>
- Электронный каталог «Научные журналы АГУ»: <http://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>

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

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

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

Контролируемый раздел, тема дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
Тема 1. Геодезические и математические основы карт.	ПК-3	-
Тема 2. Искажения в картографических проекциях, классификация картографических проекций.	ПК-3	Практическая работа
Тема 3. Получение картографических проекций прямые способы, изыскание проекций с заданными свойствами.	ПК-3	Практическая работа
Тема 4. Проекция карт мира и полушарий	ПК-3	Практическая работа
Тема 5. Проекция карт океанов, и материков	ПК-3	Практическая работа
Тема 6. Проекция карт Российской Федерации и карт конкретного назначения	ПК-3	Практическая работа
Тема 7. Преобразование картографических проекций и картометрия	ПК-3	Практическая работа
Тема 8. Распознавание и выбор картографических проекций	ПК-3	Практическая работа

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 (модулю)

Тема 2. Искажения в картографических проекциях, классификация картографических проекций.

Практическая работа: Вычислить прямоугольные координаты и построить картографическую сетку проекции

Тема 3. Получение картографических проекций прямыми способами, изыскание проекций с заданными свойствами.

Практическая работа: Вычислить: длину локсодромии и ортодромии, а также площадь участка, ограниченного крайними меридианами и параллелями.

Тема 4. Проекция карт мира и полушарий

Практическая работа: Определить картографические проекции географических карт

Тема 5. Проекция карт океанов, и материков

Практическая работа: Определить картографические проекции географических карт

Тема 6. Проекция карт Российской Федерации и карт конкретного назначения

Практическая работа: Определить картографические проекции географических карт

Тема 7. Преобразование картографических проекций и картометрия.

Практическая работа: 1. Определить ортогональность картографической сетки 2. Получить формулы частных масштабов длин m , n , a , b , масштаба площади p , максимального искажения углов ω . 3. Определить к какой группе по характеру искажений относится проекция. 4. Построить эскиз картографической сетки.

Тема 8. Распознавание и выбор картографических проекций

Практическая работа: Вычислить прямоугольные координаты и построить картографическую сетку внешней перспективной азимутальной проекции с позитивным изображением

Перечень вопросов и заданий, выносимых на зачет

1. Роль математической основы карт в эпоху технологий геоинформационного картографирования.
2. Математическая основа карты, позиционные и временные элементы, динамические переменные.
3. Математические элементы карты – главный масштаб, частные и временной масштабы.
4. Математические элементы карты – картографическая проекция и картографическая сетка.
5. Условный полюс и условный экватор. Сетка условных меридианов и параллелей. Их назначение.
6. Зависимость зенитных расстояний альмукантаратов от широт параллелей и долгот меридианов.
7. Взаимосвязь азимутов вертикалов с широтами параллелей и долготами меридианов.
8. Коэффициенты Гаусса. Их применение для анализа искажений в картографических проекциях.
9. Искажения в проекции углов между меридианами и параллелями.
10. Определение частного масштаба длин по коэффициентам Гаусса.
11. Искажения азимутов в проекции.
12. Определение длин линий с учетом искажений в картографической проекции.
13. Экстремальные частные масштабы длин в картографической проекции.
14. Главные направления в картографической проекции. Азимуты
15. главных направлений.
16. Искажения площадей. Оценка по коэффициентам Гаусса частного масштаба площади.
17. Определение площадей с учетом их искажений в проекции.
18. Искажения в проекции углов и форм.
19. Эллипс искажений как комплексная характеристика искажений.
20. Построение индикатрисы Тиссо.
21. Локальные показатели искажений. Их визуализация.
22. Интегральные показатели и оптимизация искажений в проекции.
23. Фигуры искажений. Их построение на электронных картах.
24. Показатели искажений длин и площадей, определяемые по фигурам искажений.
25. Показатели искажений форм, определяемые по фигурам искажений.
26. Коэффициент стереографичности. Оценка угла классификации проекции по фигурам искажений.
27. Применение коэффициентов Гаусса для анализа и оценки искажений проекций.
28. Классификация картографических проекций, основные классификационные признаки.

Таблица 9 – Оценочные средства с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
<i>ПК-3. Способен выполнять проектирование, редактирование и контроль качества картографической продукции (произведений), баз пространственных данных, геоинформационных систем</i>				
1	Задание закрытого типа	Где можно найти интерактивные карты городов: 1. в Интернете 2. в учебнике географии 3. в книге	1	1

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
2		Какая система глобальной спутниковой навигации существует: 1. китайская 2. австралийская 3. российская	3	1
3		Недостатки применения материалов дистанционного зондирования (космических съемок): 1. отсутствие необходимости привлечения высококвалифицированных и опытных специалистов 2. необходимость привлечения высококвалифицированных и опытных специалистов 3. ограниченность времени выполнения работ по обработке (дешифрировании) вегетационным периодом	2	1
4	Задания открытого типа	Понятие о пространственных объектах и пространственных, данных, ГИС	Пространственная база данных — база данных (БД), оптимизированная для хранения и выполнения запросов к данным о пространственных объектах, представленных некоторыми абстракциями: точка, линия, полигон и др. (лишь отчасти соответствующих базовым математическим понятиям точка, кривая, полигон).	3-5
5		Системы координат и математическая основа ГИС	Работа с пространственными данными требует знания используемых систем координат и преобразований для связи между ними. В соответствии с Математической	5-7

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			энциклопедией координаты – это числа (величины), по которым находится (определяется) положение какого-либо элемента (точки) в некоторой совокупности (множестве М). Множество М может представлять собой плоскость, поверхность, пространство. Совокупность координат образует систему координат, причем координаты взаимно однозначно соответствуют элементам множества М. Системы координат, используемые в геоинформатике можно разбить на группы по множествам, на которых они определены, а внутри групп по способам задания координат.	

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 (модулю)

Таблица 10 – Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представле ния
Основной блок				
1.	<i>Ответ на занятии</i>	По расписанию	35	В течение семестра
2.	<i>Дополнение ответа</i>	По расписанию	15	В течение семестра
3.	<i>Выполнение практического задания</i>	По расписанию	40	В течение

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
				семестра
Всего			90	
Блок бонусов				
4.	<i>Посещение занятий</i>	По расписанию	2	В течение семестра
5.	<i>Своевременное выполнение всех заданий</i>	По расписанию	3	В течение семестра
6.	<i>Написание научной статьи для участия в конференции</i>	По расписанию	5	В течение семестра
Всего			10	
ИТОГО			100	-

Таблица 11 – Система штрафов (для одного занятия)

Показатель	Балл
Опоздание на занятие	-2
Нарушение учебной дисциплины	-2
Неготовность к практической части занятия	-3
Пропуск занятия без уважительной причины	-2

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)	Зачтено
85–89	4 (хорошо)	
75–84		
70–74		
65–69		
60–64	3 (удовлетворительно)	
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	Не зачтено

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 (МОДУЛЯ)

8.1. Основная литература:

1. Лурье, И.К. Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков : доп. УМО по классич. ун-т. образованию РФ в качестве учеб. для студентов вузов, обуч. по спец. 020501 - Картография, направления 020500 - География и картография. - 2-е изд. ; испр. - М. : КДУ, 2010. - 424 с. : ил. - (МГУ им. М.В. Ломоносова. Географ. фак.). - ISBN 978-5-98227-706-0: 635-80 : 635-80.

2. Ревунков Г.И. Проектирование баз данных [Электронный ресурс]: учебное пособие по курсу «Банки данных»/ Ревунков Г.И.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2009.— 20 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31513.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Тикунов В.С. 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.

8.2. Дополнительная литературы:

1. Алексеев В.А. Основы проектирования и реализации баз данных [Электронный ресурс]: методические указания к проведению лабораторных работ по курсу «Базы данных»/ Алексеев В.А.— Электрон. текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014.— 26 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55122.html>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Защита данных геоинформационных систем / авт. Л.К. Бабенко [и др.]; Под ред. И.Г. Журкина. - М. : Гелиос АРВ, 2010. - 336 с. : ил. - ISBN 978-5-85438-198-7: 111-00 : 111-00.

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

1. Электронная библиотечная система IPRbooks. www.iprbookshop.ru

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для реализации данной дисциплины необходимы аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий лабораторного типа, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы. В качестве материально-технического обеспечения учебного процесса по дисциплине необходима лекционная аудитория, оснащенная мультимедийным комплексом и учебной доской, географическими картами, глобусами.

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. Для инвалидов содержание рабочей программы дисциплины (модуля) может определяться также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).