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
«22» июня 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой географии, картографии и геоинформатики
_____ М.М. Иолин
«24» июня 2022 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	**Очно-заочная**
Год приема	**2020**
Курс	**3**
Семестр	**5**

Астрахань, 2022 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Целью освоения дисциплины Фундаментальная подготовка специалистов высшей квалификации в области картографии на основе современных компьютерных и информационных технологий. Овладеть теоретическим аппаратом математической картографии, базовыми знаниями о наиболее часто используемых картографических проекциях, тенденциях их развития, особенностях применения.

1.2. Задачи освоения дисциплины: Уметь рассчитывать элементы математической основы карт и координаты в различных проекциях; владеть способами выбора и расчета проекций, методами их преобразования, способами оценки искажений и их учёта при картометрических работах, способами распознавания проекций.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина «Математическая картография» относится к обязательной части и осваивается в 5 семестре.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами*: к*артография, геодезические основы карт, общие вопросы проектирования и составления карт

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. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: Проектирование картографических баз данных, Цифровая картография, Создание землеустроительных планов

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

а) общекультурных (ОК);

б) общепрофессиональных (ОПК); ОПК-1 владением 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

в) профессиональных (ПК): ПК-5 владением методами составления, редактирования, подготовки к изданию и издания общегеографических и тематических карт, атласов

и других картографических изображений в традиционной аналоговой и цифровой формах, умение создавать новые виды и типы карт

Таблица 1

Декомпозиция результатов обучения

Код и наименование компетенции	Результаты освоения дисциплины		
	Знать	Уметь	Владеть
ОПК-1 владением 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	фундаментальные разделы математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом географических наук и картографии	анализировать географические и картографические данные	математическим аппаратом географических наук и картографии, для обработки информации
ПК-5 владением методами составления, редактирования, подготовки к изданию и изда-ния общегеографических и тематических карт, атласов и других картографических изображений в традиционной аналоговой и цифровой формах, умение создавать новые виды и типы карт	базовые навыки в области информатики, компьютерных и мультимедийных технологий, программных средств	составлять, редактировать общегеографические и тематические карты	методами работы в компьютерных сетях

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах (5 **зачетные единицы**) с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся составляет 108 часов из них: 36 ч. Аудиторных: 32ч. – практические работы, 76 ч. самостоятельная работа.

Таблица 2

Структура и содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Семестр	Формы текущего контроля успеваемости *(по неделям семестра)*			*Самостоятельная работа*		Форма промежуточной аттестации *(по семестрам)*
			Л	ПЗ	ЛР	КР	СР	
1	Тема 1. Геодезические и математические основы карт.	5		4			9	Практическое задание
2	Тема 2. Искажения в картографических проекциях, классификация картографических проекций.	5		4			9	Практическое задание
3	Тема 3. Получение картографических проекций прямые способы, изыскание проекций с заданными свойствами.	5		4			9	Практическое задание
4	Тема 4. Проекции карт мира и полушарий	5		4			9	Практическое задание
5	Тема 5. Проекции карт океанов, и материков	5		4			10	Практическое задание
6	Тема 6. Проекции карт Российской Федерации и карт конкретного назначения	5		4			10	Практическое задание
7	Тема 7. Преобразование картографических проекций и картометрия.	5		4			10	Практическое задание
8	Тема 8. Распознавание и выбор картографиче-	5		4			10	Практическое задание

	ских проекций							
	ИТОГО			32			76	
				108				**Экзамен**

Таблица 3. Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины/модуля и формируемых в них компетенций

Темы, разделы дисциплины	Кол-во часов	Компетенции											
		ОПК-1	ПК-5	3	4	5	6	7	8	9	10	n…	Σ общее количество компетенций
Тема 1	14	+	+										*2*
Тема 2	14	+											*1*
Тема 3	14	+	+										*2*
Тема 4	14	+	+										*2*
Тема 5	15	+	+										*2*
Тема 6	15	+											*1*
Тема 7	15	+	+										*2*
Тема 8	15	+	+										2
Итого	*108*	+	+										*2*

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. Проекции карт мира и полушарий Нормальные цилиндрические, псевдоцилиндричиские, поликонические, азимутальные, псевдоазимутальные и полициллиндричиские проекции карт мира. Проекции Западног и Восточного полушарий. Проекции Северного и Южного полушарий. Проекции материкового и океанического полушарий. Проекции, предающие сферичность полушарий.

Тема 5. Проекции карт океанов, и материков Проекции 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. Проекции 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. Проекции топографических карт. Проекции навигационных карт. Проекции 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. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать 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 удается 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.
Контрольная работа / индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая Справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Реферат / курсовая работа	Реферат: Поиск литературы и составление библиографии, использование от 8 до 10 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение ос-

	новных аспектов проблемы. Ознакомиться со структурой и оформлением реферата. Курсовая работа: изучение научной, учебной, нормативной и другой литературы. Отбор необходимого материала; формирование выводов и разработка конкретных рекомендаций по решению поставленной цели и задачи; проведение практических исследований по данной теме. Методические указания по выполнению требований к оформлению курсовой работы находится в методических материалах по дисциплине.
Экзамен/ зачёт/ дифференцированный зачет	Это итог изучения пройденной дисциплины, на котором выявляется способность студента к дальнейшей учебе. Если учебным планом предусмотрен зачёт, то итоговая оценка выставляется автоматически, как среднее арифметическое, полученных в семестре оперативных оценок, при условии полной отработки практических работ. Экзаменационные материалы составляются на основе рабочей программы и охватывают её наиболее актуальные разделы и темы. К экзамену допускаются студенты, полностью выполнившие практические работы. Используются следующие формы дифференцированного зачета: выполнение практических заданий с устным обоснованием; комбинированная форма, включающая выполнение тестовых заданий и решение ситуационных задач.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины

Таблица 4. Содержание самостоятельной работы обучающихся

Номер радела (темы)	*Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение*	*Кол-во часов*	*Форма работы*
1	Тема 1. Геодезические и математические основы карт.	9	проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение с помощью основной и дополнительной литературы; подготовка рефератов
2	Тема 2. Искажения в картографических проекциях, классификация картографических проекций.	9	Конспектирование материалов, аннотирование научных публикаций, работа со справочной литературой; подготовка рефератов
3	Тема 3. Получение картографических проекций прямые способы, изыскание проекций с заданными свойствами.	9	Конспектирование материалов, аннотирование научных публикаций, работа со справочной литературой; подготовка рефератов
4	Тема 4. Проекции карт мира и полушарий	9	Конспектирование материалов, аннотирование научных публикаций, работа со справочной литературой; подготовка рефератов
5	Тема 5. Проекции карт океанов, и материков	10	Конспектирование материалов, аннотирование научных публикаций, работа со справочной литературой; подготовка рефератов

6	Тема 6. Проекции карт Российской Федерации и карт конкретного назначения	10	Конспектирование материалов, аннотирование научных публикаций, работа со справочной литературой; подготовка рефератов
7	Тема 7. Преобразование картографических проекций и картометрия.	10	Конспектирование материалов, аннотирование научных публикаций, работа со справочной литературой; подготовка рефератов
8	Тема 8. Распознавание и выбор картографических проекций	10	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.

Темы для рефератов: 1. Шарообразная модель картографируемых тел. 2. Сфероидическая модель картогрфируемых 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. 11.Распознование картографических проекций. 12.Экспертная система для выбора картографических проекций. 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 авто-ров и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Ознакомиться со структурой и оформлением реферата.

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

6.2. Информационные технологии, используемые при реализации различных видов учебной и внеучебной работы:

- 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 источник 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 интерактивных средств взаимодействия участников образовательного процесса (технологии дистанционного или открытого обучения в глобальной сети (веб-конференции, форумы, учебно-методические материалы и др.))
- использование интегрированных образовательных сред, где главной составляющей являются не только применяемые технологии, но и содержательная часть, т.е. инфор-

мационные ресурсы (доступ к мировым информационным ресурсам, на базе которых строится учебный процесс.

– - Также возможны рассылки заданий, сдача рефератов и докладов преподавателю через электронную почту или 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

1. Adobe Reader
2. Платформа дистанционного обучения LMS Moodle
3. Mozilla FireFox
4. Microsoft Office 2013,
5. Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013
6. 7-zip
7. Microsoft Windows 7 Professional
8. Kaspersky Endpoint Security
9. Google Chrome
10. Opera
11. Paint .NET
12. WinDjView
13. ObjectLand
14. КРЕДО ТОПОГРАФ
15. Полигон Про

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО "ИВИС". http://dlib.eastview.com
2. Электронные версии периодических изданий, размещенные на сайте информационных ресурсов www.polpred.com
3. Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем». https://library.asu.edu.ru
4. Электронный каталог «Научные журналы АГУ»: http://journal.asu.edu.ru
5. Электронно-библиотечная система elibrary. http://elibrary.ru
6. Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) - сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек.http://mars.arbicon.ru

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Паспорт фонда оценочных средств.

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине 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 изучаемых разделов, результатов обучения и оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции (компетенций)	Наименование оценочного средства
1.	Тема 1. Геодезические и математические основы карт.	**ОПК -1, ПК-5**	Выполнение практического задания
2.	Тема 2. Искажения в картографических проекциях, классификация картографических проекций.	**ОПК -1**	Выполнение практического задания
3.	Тема 3. Получение картографических проекций прямые способы, изыскание проекций с заданными свойствами.	**ОПК -1, ПК-5**	Выполнение практического задания
4.	Тема 4. Проекции карт мира и полушарий	**ОПК -1, ПК-5**	Выполнение практического задания
5.	Тема 5. Проекции карт океанов, и материков	**ОПК -1, ПК-5**	Выполнение практического задания
6.	Тема 6. Проекции карт Российской Федерации и карт конкретного назначения	**ОПК -1**	Выполнение практического задания
7.	Тема 7. Преобразование картографических проекций и картометрия.	**ОПК -1, ПК-5**	Выполнение практического задания
8.	Тема 8. Распознавание и выбор картографических проекций	**ОПК -1, ПК-5**	Выполнение практического задания

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Таблица 6

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 «неудовлетво	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя,

рительно»	не может привести примеры

Таблица 7

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 «удовлетвори тельно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, не способен применить знание теоретического материала при выполнении заданий, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетво рительно»	не способен правильно выполнить задание

7.3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

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

Практическая работа: Вычислить прямоугольные координаты и построить картографическую сетку проекции

Тема 3. Получение картографических проекций прямые способы, изыскание проекций с заданными свойствами.

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

Тема 4. Проекции карт мира и полушарий

Практическая работа: Определить картографические проекции географических карт

Тема 5. Проекции карт океанов, и материков

Практическая работа: Определить картографические проекции географических карт

Тема 6. Проекции 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 экзамен

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.
25
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 главных направлений.
15. Искажения площадей. Оценка по коэффициентам Гаусса частного масштаба площади.
16. Определение площадей с учетом их искажений в проекции.
17. Искажения в проекции углов и форм.
18. Эллипс искажений как комплексная характеристика искажений. Построение индикатрисы Тиссо.
19. Локальные показатели искажений. Их визуализация.
20. Интегральные показатели и оптимизация искажений в проекции.
21. Фигуры искажений. Их построение на электронных картах.
22. Показатели искажений длин и площадей, определяемые по фигурам искажений.
23. Показатели искажений форм, определяемые по фигурам искажений. Коэффициент стереографичности. Оценка угла классификации проекции по фигурам искажений.
24. Применение коэффициентов Гаусса для анализа и оценки искажений проекций.
25. Классификация картографических проекций, основные классификационные признаки.

Таблица 9 – Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
ОПК-1 владением 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				
1.	Задание закрытого типа	**Земля имеет форму?** 2. Шара. 3. Сферы. 4. Эллипсоида.	5	1

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		5. Эллипсоида вращения		
2		**Принятая в России картографическая проекция?** 1. Ломоносова. 2. Курчатова. 3. Гаусса-Крюгера 4. Лапласа.	3	1
3		**Что указано на горизонтальных линиях координатной сетки?** 1. Ординаты 2. Абсциссы 3. Абсолютные отметки. 4. Высоту рельефа.	2	1
4		**Поверхность, образованная как условное продолжение мирового океана под материками:** 1. поверхность эллипсоида 2. основная уровневая поверхность 3. физическая поверхность	2	1
5		**Виды геодезических измерений в геодезии:** 1 линейные 2 угловые 3 высотные (нивелирование)	123	2
6	Задание открытого типа	В чем отличие между планом и картой?	Различие между ними состоит в том, что при составлении карты проектирование производят с искажениями поверхности за счет влияния кривизны Земли, на плане изображение получают практически без искажений.	5
7		Опишите принцип определения прямоугольных координат.	Прямоугольные координаты точки (Х, У) по карте определяют в квадрате километровой сетки следующим образом: При помощи треугольника опускают перпен-	10

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			дикуляры из точки А на линию километровой сетки Х и У снимаются значения **$X_A=X_0+\Delta X$;** **$У_A=У_0+\Delta У$**	
ПК-5 владением методами составления, редактирования, подготовки к изданию и издания общегеографических и тематических карт, атласов и других картографических изображений в традиционной аналоговой и цифровой формах, умение создавать новые виды и типы карт				
1	Задание закрытого типа	**Где можно найти интерактивные карты городов:** 1. в Интернете 2. в учебнике географии 3. в книге	1	1
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	3-5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			и др. (лишь отчасти соответствующих базовым математическим понятиям точка, кривая, полигон).	
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 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.	5-7

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

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с Положением - Аттестационные испытания проводятся преподавателем (или комиссией преподавателей –

в случае модульной дисциплины), ведущим лекционные занятия по данной дисциплине, или преподавателями, ведущими практические и лабораторные занятия (кроме устного экзамена). Присутствие посторонних лиц в ходе проведения аттестационных испытаний без разрешения ректора или проректора не допускается (за исключением работников университета, выполняющих контролирующие функции в соответствии со своими должностными обязанностями). В случае отсутствия ведущего преподавателя аттестационные испытания проводятся преподавателем, назначенным письменным распоряжением по кафедре (структурному подразделению).

- Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

- Во время аттестационных испытаний обучающиеся могут пользоваться программой учебной дисциплины, а также с разрешения преподавателя справочной и нормативной литературой, калькуляторами.

- Время подготовки ответа при сдаче зачета/экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.

- При подготовке к устному экзамену экзаменуемый, как правило, ведет записи в листе устного ответа, который затем (по окончании экзамена) сдается экзаменатору.

- При проведении устного экзамена экзаменационный билет выбирает сам экзаменуемый в случайном порядке.

- Экзаменатору предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины текущего семестра, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи, которые изучались на практических занятиях.

- Оценка результатов устного аттестационного испытания объявляется обучающимся в день его проведения. При проведении письменных аттестационных испытаний или компьютерного тестирования – в день их проведения или не позднее следующего рабочего дня после их проведения.

- Результаты выполнения аттестационных испытаний, проводимых в письменной форме, форме итоговой контрольной работы или компьютерного тестирования, должны быть объявлены обучающимся и выставлены в зачётные книжки не позднее следующего рабочего дня после их проведения.

Таблица 10 – Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
Основной блок				
1.	*Ответ на занятии*	По расписанию	15	В течение семестра
2.	*Дополнение ответа*	По расписанию	5	В течение семестра
3.	*Выполнение лабораторного задания*	По расписанию	20	В течение семестра
Всего			**40**	Экзамен
Блок бонусов				
4.	*Посещение занятий*	По расписанию	2	В течение семестра
5.	*Своевременное выполнение всех заданий*	По расписанию	3	В течение семестра
6.	*Написание научной статьи для*	По расписанию	5	В течение

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представ-ления
	участия в конференции			семестра
Всего			**10**	Экзамен
Дополнительный блок**				
7.	*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)

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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. 10 экз
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. 44 экз.

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. 3 экз.
3. Фотограмметрия и дистанционное зондирование [Электронный ресурс] / Обиралов А.И., Лимонов А.Н., Гаврилова Л.А. - М. : КолосС, 2013. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений). - http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5953203594.html

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

1. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог в настоящее время содержит около 15000 наименований. www.studentlibrary.ru. Регистрация с компьютеров АГУ
2. 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).