

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
"Карачаево-Черкесский государственный университет имени У.Д. Алиева"

Физико-математический факультет



Р.А. Бостанов

2023 г.

Рабочая программа дисциплины

Прикладные геоинформационные системы

(Наименование дисциплины (модуля))

Направление подготовки:

09.04.03 Прикладная информатика

(шифр, название направления)

Направленность (профиль) программы:

**«Математическое и информационное обеспечение экономической
деятельности»**

Квалификация выпускника

магистр

Форма обучения

Очная, заочная

Год начала подготовки - 2022

Карачаевск, 2023

Программу составил(а):

старший преподаватель кафедры математического анализа Габиев Р.А.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017, № 916, (с изменениями и дополнениями). Редакция с изменениями № 1456 от 26.11.2020, с изменениями и дополнениями от 26 ноября 2020 г., 8 февраля 2021 г., образовательной программой высшего образования по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика; направленность (профиль) программы: «Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности», локальными актами КЧГУ.

Рабочая программа обновлена и утверждена на заседании кафедры математического анализа на 2023-2024 уч. год. Протокол № 10 от 30.06.2023 г.

Заведующий кафедрой, канд. физ.-мат. наук, доцент



Лайпанова З.М.

Содержание

1. Наименование дисциплины:	4
1. Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	5
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	6
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	7
5.2. Тематика и краткое содержание лабораторных занятий	12
5.3. Примерная тематика курсовых работ	12
5. Образовательные технологии	12
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	14
7.1. Описание шкал оценивания степени сформированности компетенций	14
7.2. Типовые контрольные задания или иные учебно-методические материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	19
7.2.1. Типовые темы к письменным работам, докладам и выступлениям:	19
7.2.2. Примерные вопросы к итоговой аттестации (зачет)	20
7.2.3. Тестовые задания для проверки знаний студентов	22
7.2.4. Балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся	26
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины. Информационное обеспечение образовательного процесса.	27
8.1. Основная литература.....	27
8.2. Дополнительная литература:	28
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	28
10.1. Общесистемные требования.....	30
10.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины	30
10.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения	30
10.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	33
12. Лист регистрации изменений	35

1. Наименование дисциплины:

Прикладные геоинформационные системы

Цели изучения дисциплины:

- ознакомление студентов с основными понятиями и принципами работы с геоданными, освоение методик работы с геоинформационными системами, получение навыков по применению геоинформационных технологий в решении практических задач;
- ознакомление студентов с основными современными исследованиями и направлениями развития в области геоинформационных систем;
- развитие интереса у студентов к области геоинформационных систем.

Для достижения цели ставятся задачи:

- сформировать представление об истории возникновения и развития геоинформационных систем, об особенностях геоинформационных систем;
- овладеть теоретическими и практическими знаниями в области геоинформационных систем;
- обучить методологии и методике построения и применения геоинформационных систем объектов и процессов;

Цели и задачи дисциплины определены в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика, направленность (профиль): «Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности» (квалификация – «магистр»)

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математические методы исследования экономики» (Б1.В.ДВ.03.02) относится к части формируемой участниками образовательных отношений Б1.

Дисциплина (модуль) изучается на 1 курсе во 2 семестре.

МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО	
Индекс	Б1.В.ДВ.03.02
Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
Учебная дисциплина «Прикладные геоинформационные системы» знакомит студентов с конкретными понятиями и фактами применяемыми в профессиональной деятельности и опирается на входные знания, умения и компетенции, полученные по дисциплинам: «Математический анализ», «Линейная алгебра», «Теория вероятностей», «Математическая статистика», «Экономическая теория», «Математическая экономика», «Статистика», «Эконометрика» в объёме вузовской программы бакалавриата.	
Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
Дисциплина «Прикладные геоинформационные системы» относится к части формируемой участниками образовательных отношений и является базовой для успешного освоения дисциплин: «История и методология прикладной математики и информатики», «Дискретные и математические модели».	

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения ОП ВО магистратуры обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине (модулю):

Код компетенций	Содержание компетенции в соответствии с ФГОС ВО/ ПООП/ ОП ВО	Индикаторы достижения компетенций	Декомпозиция компетенций (результаты обучения) в соответствии с установленными индикаторами
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	<p>УК.М-1.1 Анализирует проблемную ситуацию, как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними</p> <p>УК.М-1.2 Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению</p> <p>УК.М-1.3 Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников</p> <p>УК.М-1.4 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного междисциплинарного подходов</p> <p>УК.М-1.5 Строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные методы критического анализа; - методологию системного подхода; - содержание основных направлений геоинформационных методов исследования, в т.ч. в экономике; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выявлять проблемные ситуации, используя математические методы анализа; — осуществлять поиск решений проблемных ситуаций на основе математических методов; — производить анализ явлений и обрабатывать полученные результаты; — определять в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке и предлагать способы их решения; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - технологиями выхода из проблемных ситуаций, навыками выработки стратегии действий; - навыками критического анализа.

ПК-3	Способность принимать эффективные проектные решения в условиях неопределенности и риска	<p>ПК.М-3.1. Умеет управлять информацией из различных источников с ее последующей реализацией в конкретных областях профессиональной деятельности</p> <p>ПК.М-3.2. Разрабатывает и реализует математические и компьютерные модели исследуемых процессов, явлений и объектов с использованием цифровых средств и алгоритмов обработки данных</p> <p>ПК.М-3.3. Занимается подготовкой научных и научно-технических публикаций по тематике проводимых исследований</p>	<p>Знать :</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия и принципы работы с гео Данными; - применять современные исследования и результаты в решении практических задач. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> работать с геоинформационными системами в предметной области и строить на основе описания ситуаций стандартные теоретические и эконометрические модели <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современной методикой использования геоинформационных систем; - способностью проводить научные исследования, разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач и получать новые научные и прикладные результаты.
------	---	---	--

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины (модуля) составляет 3 ЗЕТ, 108 академических часов.

Объём дисциплины	Всего часов	
	для очной формы обучения	для заочной формы обучения
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) *	28	10

Аудиторная работа (всего):	28	6
в том числе:		
лекции	-	-
семинары, практические занятия	28	6
практикумы	Не предусмотрено	Не предусмотрено
лабораторные работы	Не предусмотрено	Не предусмотрено
Внеаудиторная работа:	-	-
консультация перед зачетом	-	-
Внеаудиторная работа также включает индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, групповые, индивидуальные консультации и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем), творческую работу (эссе), рефераты, контрольные работы и др.		
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	80	98
Контроль самостоятельной работы		4
Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / экзамен)	зачет	зачет

**5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
ДЛЯ ОЧНОЙ ФОРМЫ**

№ п/п	Раздел, тема дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					Формы текущего контроля	
			Всего	Аудиторные уч. занятия			Сам. работа		Планируемые результаты обучения
				Лек.	Пр.	Лаб.			
	Раздел 1. ГИС и Геоинформатика. Геопространственные данные.	16	-	4	-	12			
1.	Тема: Понятие геоинформационной системы. Классификация ГИС. Методы получения конечного решения. Краткая история ГИС. Популярное ПО. /Ср/	2				2	ПК-3, ПК-5	Устный опрос	
2.	Тема: Географическая система координат. Проекция. Система координат. /Ср/	4				4	ПК-3, ПК-5	Типовые расчеты, тесты	
3.	Тема: Геоданные (Объект и тип). Пространство 2D. Другие виды привязок (пространство 3D-4D). Картографическое представление.	4		4			ПК-3, ПК-5	Типовые расчеты, тесты	

4.	Тема: Растровая и векторная модели. Векторная модель. Какие возникают ошибки и борьба с ними. Другие модели данных. <i>/Пз - анализ ситуации/</i>	10				6	ПК-3, ПК-5	Типовые расчеты, тесты
	Раздел 2. Геопространственный анализ и моделирование.	18		2		16		
5.	Тема: Геопространственный анализ. ЦМР. SRTM. Задачи решаемые с помощью ЦМР. <i>/Ср/</i>	2				2	ПК-3, ПК-5	Устный опрос
6.	Тема: МКМ (математико-картографическое моделирование). Картографический интерфейс. Другие способы вывода информации. <i>/Пз/</i>	2				2	ПК-3, ПК-5	Типовые расчеты, тесты
7.	Тема: Цифровая модель рельефа. 4D-модели, зависящие от времени. Геоанализ. <i>/Ср/</i>	4				4	ПК-3, ПК-5	Устный опрос
8.	Тема: Средства вывода информации. Геоанализ и моделирование. Примеры. <i>/Ср/</i>	2		2			ПК-3, ПК-5	Типовые расчеты, тесты
9.	Тема: ГИС: обзор популярного картографического ПО. OZI Explorer. Garmin BaseCamp. SASPlanet. Модель геоданных, ввод и хранение данных, функции геоанализа и моделирования. Альтернативы ГИС. <i>/Ср/</i>	4				4	ПК-3, ПК-5	Типовые расчеты, тесты
10.	Тема: Обзор Blue Marble Global Mapper. Модель геоданных. Ввод и хранение данных. Атрибутивные данные. Классификаторы. Функции геоанализа и моделирования. Недостатки альтернатив ГИС. <i>/Пз/</i>	4				4	ПК-3, ПК-5	Типовые расчеты, тесты
	Раздел 3. Геоинформационная система QGis.	22		2		20		
11.	Тема: QGis. Введение. QGis Концепции. Информационная модель. <i>/Ср/</i>	6				6	ПК-3, ПК-5	Типовые расчеты, тесты
12.	Тема: QGis. Входные данные. Источники данных. <i>/Ср/</i>	8				8	ПК-3, ПК-5	Типовые расчеты, тесты
13.	Тема: QGis: Слои и системы координат. QGis:Слои. QGis: Векторные слои. <i>/Ср/</i>	6				6	ПК-3, ПК-5	Устный опрос
14.	Тема: QGis. Работа с системами координат. Системы координат (Часть1). Системы координат. (Часть2) Модуль Georeferencer. <i>/Ср/</i>	2		2			ПК-3, ПК-5	Типовые расчеты, тесты
	Раздел 4. Реляционные и пространственно-ориентированные базы данных.	18		6		12		
15.	Тема: Введение в реляционные базы данных. Введение в SQL. <i>/Ср/</i>	4				4	ПК-3, ПК-5	Типовые расчеты, тесты

16.	Тема: PostGIS – надстройка над РСУБД PostgreSQL. <i>/Пз - анализ ситуации/</i>	4				4	ПК-3, ПК-5	Типовые расчеты, тесты
17.	Тема: QGis и пространственно-ориентированные базы данных. Организационное объявление <i>/Ср/</i>	4				4	ПК-3, ПК-5	Блиц-опрос
18.	Тема: QGis. Пространственно-ориентированные базы данных. QGis. Работа с базами данных. <i>/Ср/</i>	4		4			ПК-3, ПК-5	Типовые расчеты, тесты
19.	Тема: QGis. Растровые слои. <i>/Пз/</i>	2		2			ПК-3, ПК-5	Типовые расчеты, тесты
	Раздел 5. Основы геоанализа в QGis.	26		10		16		
20.	Тема: QGis. Пользовательские системы координат. Основы геоанализа. <i>/Ср/</i>	6				6	ПК-3, ПК-5	Типовые расчеты, тесты
21.	Тема: QGis. Работа со стилями. Ячеистые структуры. QGis. Стили и рендеринг. <i>/Ср/</i>	2				2	ПК-3, ПК-5	Устный опрос
22.	Тема: Создание сервера WEB. QGIS-сервер. <i>/Ср/</i>	2				2	ПК-3, ПК-5	Типовые расчеты, тесты
23.	Тема: QGis Processing Framework. <i>/Пз/</i>	2		2			ПК-3, ПК-5	Типовые расчеты, тесты
24.	Тема: QGis. Единый интерфейс пользователя для алгоритмов. Панель «инструменты анализа». <i>/Ср/</i>	4				4	ПК-3, ПК-5	Типовые расчеты, тесты
25.	Тема: Библиотеки QGis, GDAL, SAGA, GRASS. Настройка параметров и запуск. Результат и история.. <i>/Ср/</i>	2		2			ПК-3, ПК-5	Устный опрос
26.	Тема: Автоматизация Processing Framework: пакетная обработка, консоль Python. Примеры использования. <i>/Ср/</i>	2				2	ПК-3, ПК-5	Типовые расчеты, тесты
27.	Тема: Processing framework: Графическое моделирование. Примеры использования. <i>/Пз/</i>	2		2			ПК-3, ПК-5	Типовые расчеты, тесты
28.	Тема: Построение пользовательских алгоритмов на основе существующих. <i>/Ср/</i>	2		2			ПК-3, ПК-5	Типовые расчеты, тесты
29.	Вложенные модели. Построение комплексных моделей и связанные с ними проблемы.	2		2			ПК-3, ПК-5	Типовые расчеты, тесты
	Раздел 6. QGis. Расширение возможностей алгоритмов обработки за счет Python API	8		4		4		
30.	Тема: Введение в язык программирования Python и QGis Python API.	4		4			ПК-3, ПК-5	Типовые расчеты, тесты
31.	Тема: Библиотеки Python и использование в научной деятельности. Работа с библиотекой pyhdf (данные	4				4	ПК-3, ПК-5	Типовые расчеты, тесты

	Modis, парсинг формата HDF4).						
	ИТОГО:	108		88		80	

ДЛЯ ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ

№ п/п	Раздел, тема дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					Формы текущего контроля	
			Всего	Аудиторные уч. занятия			Сам. работа		Планируемые результаты обучения
				Лек.	Пр.	Лаб.			
	Раздел 1. ГИС и Геоинформатика. Геопространственные данные.	16	-	4	-	12			
1.	Тема: Понятие геоинформационной системы. Классификация ГИС. Методы получения конечного решения. Краткая история ГИС. Популярное ПО. /Ср/	2				2	ПК-3, ПК-5	Устный опрос	
2.	Тема: Географическая система координат. Проекция. Система координат. /Ср/	4				4	ПК-3, ПК-5	Типовые расчеты, тесты	
3.	Тема: Геоданные (Объект и тип). Пространство 2D. Другие виды привязок (пространство 3D-4D). Картографическое представление.	4		4			ПК-3, ПК-5	Типовые расчеты, тесты	
4.	Тема: Растровая и векторная модели. Векторная модель. Какие возникают ошибки и борьба с ними. Другие модели данных. /Пз/	6				6	ПК-3, ПК-5	Типовые расчеты, тесты	
	Раздел 2. Геопространственный анализ и моделирование.	18		2		16			
5.	Тема: Геопространственный анализ. ЦМР. SRTM. Задачи решаемые с помощью ЦМР. /Ср/	2				2	ПК-3, ПК-5	Устный опрос	
6.	Тема: МКМ (математико-картографическое моделирование). Картографический интерфейс. Другие способы вывода информации. /Пз/	2				2	ПК-3, ПК-5	Типовые расчеты, тесты	
7.	Тема: Цифровая модель рельефа. 4D-модели, зависящие от времени. Геоанализ. /Ср/	4				4	ПК-3, ПК-5	Устный опрос	
8.	Тема: Средства вывода информации. Геоанализ и моделирование. Примеры. /Ср/	2		2			ПК-3, ПК-5	Типовые расчеты, тесты	
9.	Тема: ГИС: обзор популярного картографического ПО. OZI Explorer. Garmin BaseCamp. SASPlanet. Модель геоданных, ввод и хранение данных,	4				4	ПК-3, ПК-5	Типовые расчеты, тесты	

	функции геоанализа и моделирования. Альтернативы ГИС. /Ср/						
10.	Тема: Обзор Blue Marble Global Mapper. Модель геоданных. Ввод и хранение данных. Атрибутивные данные. Классификаторы. Функции геоанализа и моделирования. Недостатки альтернатив ГИС. /Пз/	4			4	ПК-3, ПК-5	Типовые расчеты, тесты
	Раздел 3. Геоинформационная система QGIS.	20		-	20	ПК-3, ПК-5	
11.	Тема: QGIS. Введение. QGIS Концепции. Информационная модель. /Ср/	6			6	ПК-3, ПК-5	Типовые расчеты, тесты
12.	Тема: QGIS. Входные данные. Источники данных. /Ср/	8			8	ПК-3, ПК-5	Типовые расчеты, тесты
13.	Тема: QGIS: Слои и системы координат. QGIS:Слои. QGIS: Векторные слои.. /Ср/	4			4	ПК-3, ПК-5	Устный опрос
14.	Тема: QGIS. Работа с системами координат. Системы координат (Часть1). Системы координат. (Часть2) Модуль Georeferencer. /Ср/	2			2	ПК-3, ПК-5	Типовые расчеты, тесты
	Раздел 4. Реляционные и пространственно-ориентированные базы данных.	16		-	16		
15.	Тема: Введение в реляционные базы данных. Введение в SQL. /Ср/	4			4	ПК-3, ПК-5	
16.	Тема: PostGIS – настройка над РСУБД PostgreSQL. /Пз /	4			4	ПК-3, ПК-5	Типовые расчеты, тесты
17.	Тема: QGIS и пространственно-ориентированные базы данных. Организационное объявление /Ср/	4			4	ПК-3, ПК-5	Блиц-опрос
18.	Тема: QGIS. Пространственно-ориентированные базы данных. QGIS. Работа с базами данных. /Ср/	2			2	ПК-3, ПК-5	Типовые расчеты, тесты
19.	Тема: QGIS. Растровые слои. /Пз/	2			2	ПК-3, ПК-5	Типовые расчеты, тесты
	Раздел 5. Основы геоанализа в QGIS.	26		-	26		
20.	Тема: QGIS. Пользовательские системы координат. Основы геоанализа. /Ср/	4			4	ПК-3, ПК-5	Типовые расчеты, тесты
21.	Тема: QGIS. Работа со стилями. Ячеистые структуры. QGIS. Стили и рендеринг. /Лз /	2			2	ПК-3, ПК-5	Устный опрос
22.	Тема: Создание сервера WEB. QGIS-сервер. /Ср/	2			2	ПК-3, ПК-5	Типовые расчеты, тесты
23.	Тема: QGIS Processing Framework. /Пз/	2			2	ПК-3, ПК-5	Типовые расчеты,

								тесты
24.	Тема: QGIS. Единый интерфейс пользователя для алгоритмов. Панель «инструменты анализа». /Ср/	2				2	ПК-3, ПК-5	
25.	Тема: Библиотеки QGIS, GDAL, SAGA, GRASS. Настройка параметров и запуск. Результат и история.. /Ср/	2				2	ПК-3, ПК-5	Устный опрос
26.	Тема: Автоматизация Processing Framework: пакетная обработка, консоль Python. Примеры использования. /Ср/	2				2	ПК-3, ПК-5	Типовые расчеты, тесты
27.	Тема: Processing framework: Графическое моделирование. Примеры использования. /Пз/	4				4	ПК-3, ПК-5	Типовые расчеты, тесты
28.	Тема: Построение пользовательских алгоритмов на основе существующих. /Ср/	2				2	ПК-3, ПК-5	Типовые расчеты, тесты
29.	Вложенные модели. Построение комплексных моделей и связанные с ними проблемы.	4				4	ПК-3, ПК-5	Типовые расчеты, тесты
	Раздел 6. QGIS. Расширение возможностей алгоритмов обработки за счет Python API	8		-		8		
30.	Тема: Введение в язык программирования Python и QGIS Python API.	4				4	ПК-3, ПК-5	Типовые расчеты, тесты
31.	Тема: Библиотеки Python и использование в научной деятельности. Работа с библиотекой pyhdf (данные Modis, парсинг формата HDF4).	4				4	ПК-3, ПК-5	Типовые расчеты, тесты
	ИТОГО:	108		6		98		

5.2. Тематика и краткое содержание лабораторных занятий

Учебным планом не предусмотрены

5.3. Примерная тематика курсовых работ

Учебным планом не предусмотрены

6. Образовательные технологии

При проведении учебных занятий по дисциплине используются традиционные и инновационные, в том числе информационные образовательные технологии, включая при необходимости применение активных и интерактивных методов обучения.

Традиционные образовательные технологии реализуются, преимущественно, в процессе лекционных и практических занятий. Инновационные образовательные технологии используются в процессе аудиторных занятий и самостоятельной работы студентов в виде применения активных и интерактивных методов обучения.

Информационные образовательные технологии реализуются в процессе использования электронно-библиотечных систем, электронных образовательных ресурсов и элементов электронного обучения в электронной информационно-образовательной среде для активизации учебного процесса и самостоятельной работы студентов.

Развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств при проведении учебных занятий.

Практические занятия относятся к интерактивным методам обучения и обладают значительными преимуществами по сравнению с традиционными методами обучения, главным недостатком которых является известная изначальная пассивность субъекта и объекта обучения.

Практические занятия могут проводиться в форме групповой дискуссии, «мозговой атаки», разборка кейсов, решения практических задач, анализа ситуации и др. Прежде, чем дать группе информацию, важно подготовить участников, активизировать их ментальные процессы, включить их внимание, развивать кооперацию и сотрудничество при принятии решений.

Методические рекомендации по проведению различных видов практических (семинарских) занятий.

1. Обсуждение в группах.

Групповое обсуждение какого-либо вопроса направлено на нахождение истины или достижение лучшего взаимопонимания, Групповые обсуждения способствуют лучшему усвоению изучаемого материала.

На первом этапе группового обсуждения перед обучающимися ставится проблема, выделяется определенное время, в течение которого обучающиеся должны подготовить аргументированный развернутый ответ.

Преподаватель может устанавливать определенные правила проведения группового обсуждения:

- задавать определенные рамки обсуждения (например, указать не менее 5... 10 ошибок);
- ввести алгоритм выработки общего мнения (решения);
- назначить модератора (ведущего), руководящего ходом группового обсуждения.

На втором этапе группового обсуждения вырабатывается групповое решение совместно с преподавателем (арбитром).

Разновидностью группового обсуждения является круглый стол, который проводится с целью поделиться проблемами, собственным видением вопроса, познакомиться с опытом, достижениями.

2. Публичная презентация проекта

Презентация – самый эффективный способ донесения важной информации как в разговоре «один на один», так и при публичных выступлениях. Слайд-презентации с использованием мультимедийного оборудования позволяют эффективно и наглядно представить содержание изучаемого материала, выделить и проиллюстрировать сообщение, которое несет поучительную информацию, показать ее ключевые содержательные пункты. Использование интерактивных элементов позволяет усилить эффективность публичных выступлений.

3. Дискуссия

Как интерактивный метод обучения означает исследование или разбор. Образовательной дискуссией называется целенаправленное, коллективное обсуждение конкретной проблемы (ситуации), сопровождающейся обменом идеями, опытом, суждениями, мнениями в составе группы обучающихся.

Как правило, дискуссия обычно проходит три стадии: ориентация, оценка и консолидация. Последовательное рассмотрение каждой стадии позволяет выделить следующие их особенности.

Стадия ориентации предполагает адаптацию участников дискуссии к самой проблеме, друг другу, что позволяет сформулировать проблему, цели дискуссии; установить правила, регламент дискуссии.

В стадии оценки происходит выступление участников дискуссии, их ответы на возникающие вопросы, сбор максимального объема идей (знаний), предложений, пресечение преподавателем (арбитром) личных амбиций отклонений от темы дискуссии.

Стадия консолидации заключается в анализе результатов дискуссии, согласовании мнений и позиций, совместном формулировании решений и их принятии.

В зависимости от целей и задач занятия, возможно, использовать следующие виды дискуссий: классические дебаты, экспресс-дискуссия, текстовая дискуссия, проблемная дискуссия, ролевая (ситуационная) дискуссия.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Описание шкал оценивания степени сформированности компетенций

Уровни сформированности компетенций	Индикаторы	Качественные критерии оценивания			
		2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
УК-1					
Базовый	Знать: - основные методы критического анализа; - методологию системного подхода; - содержание основных направлений математических методов исследования, в т.ч. в экономике;	Не знает - основные методы критического анализа; - методологию системного подхода; - содержание основных направлений математических методов исследования, в т.ч. в экономике;	В целом знает - основные методы критического анализа; - методологию системного подхода; - содержание основных направлений математических методов исследования, в т.ч. в экономике;	Знает - основные методы критического анализа; - методологию системного подхода; - содержание основных направлений математических методов исследования, в т.ч. в экономике;	
	Уметь: - выявлять проблемные ситуации, используя математические методы анализа; — осуществлять поиск решений	Не умеет - выявлять проблемные ситуации, используя математические методы анализа; — осуществлять поиск решений	В целом умеет - выявлять проблемные ситуации, используя математические методы анализа; — осуществлять поиск решений	Умеет - выявлять проблемные ситуации, используя математические методы анализа; — осуществлять поиск решений	

	<p>проблемных ситуаций на основе математических методов; — производить анализ явлений и обрабатывать полученные результаты; — определять в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке и предлагать способы их решения;.</p>	<p>проблемных ситуаций на основе математических методов; — производить анализ явлений и обрабатывать полученные результаты; — определять в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке и предлагать способы их решения;</p>	<p>поиск решений проблемных ситуаций на основе математических методов; — производить анализ явлений и обрабатывать полученные результаты; — определять в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке и предлагать способы их решения;</p>	<p>проблемных ситуаций на основе математических методов; — производить анализ явлений и обрабатывать полученные результаты; — определять в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке и предлагать способы их решения;</p>	
	<p>Владеть: - технологиями выхода из проблемных ситуаций, навыками выработки стратегии действий; - навыками критического анализа..</p>	<p>Не владеет - технологиями выхода из проблемных ситуаций, навыками выработки стратегии действий; - навыками критического анализа..</p>	<p>В целом владеет - технологиями выхода из проблемных ситуаций, навыками выработки стратегии действий; - навыками критического анализа.</p>	<p>Владеет - технологиями выхода из проблемных ситуаций, навыками выработки стратегии действий; - навыками критического анализа.</p>	
Повышенный	<p>Знать: - основные методы критического анализа; - методологию системного подхода; - содержание основных направлений математических методов исследования, в т.ч. в экономике;.</p>				<p>В полном объеме знает - основные методы критического анализа; - методологию системного подхода; - содержание основных направлений математических методов исследования, в т.ч. в экономике;.</p>

	<p>Уметь: - выявлять проблемные ситуации, используя математические методы анализа; — осуществлять поиск решений проблемных ситуаций на основе математических методов; — производить анализ явлений и обрабатывать полученные результаты; — определять в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке и предлагать способы их решения;</p>				<p>В полном объеме умеет - выявлять проблемные ситуации, используя математические методы анализа; — осуществлять поиск решений проблемных ситуаций на основе математических методов; — производить анализ явлений и обрабатывать полученные результаты; — определять в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке и предлагать способы их решения;</p>
	<p>Владеть: - технологиями выхода из проблемных ситуаций, навыками выработки стратегии действий; - навыками критического анализа.</p>				<p>В полном объеме владеет - технологиями выхода из проблемных ситуаций, навыками выработки стратегии действий; - навыками критического анализа.</p>
ПК-3					

базовый	<p>Знать: основные понятия и принципы работы с геоданными; - применять современные исследования и результаты в решении практических задач</p>	<p>Не знает основные понятия и принципы работы с геоданными; - применять современные исследования и результаты в решении практических задач</p>	<p>В целом знает основные понятия и принципы работы с геоданными; - применять современные исследования и результаты в решении практических задач</p>	<p>Знает - основные понятия и принципы работы с геоданными; - применять современные исследования и результаты в решении практических задач</p>	
	<p>Уметь: работать с геоинформационными системами в предметной области и строить на основе описания ситуаций стандартные теоретические и эконометрические модели</p>	<p>Не умеет - работать с геоинформационными системами в предметной области и строить на основе описания ситуаций стандартные теоретические и эконометрические модели</p>	<p>В целом умеет работать с геоинформационными системами в предметной области и строить на основе описания ситуаций стандартные теоретические и эконометрические модели</p>	<p>Умеет работать с геоинформационными системами в предметной области и строить на основе описания ситуаций стандартные теоретические и эконометрические модели</p>	
	<p>Владеть: - современной методикой использования геоинформационных систем; - способностью проводить научные исследования, разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем</p>	<p>Не владеет - современной методикой использования геоинформационных систем; - способностью проводить научные исследования, разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем</p>	<p>В целом владеет - современной методикой использования геоинформационных систем; - способностью проводить научные исследования, разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и получать</p>	<p>Владеет - современной методикой использования геоинформационных систем; - способностью проводить научные исследования, разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и получать</p>	

	и задач и получать новые научные и прикладные результаты.	и задач и получать новые научные и прикладные результаты.	новые научные и прикладные результаты.	новые научные и прикладные результаты.	
Повышенный	Знать: - основные понятия и принципы работы с геоданными; - применять современные исследования и результаты в решении практических задач				В полном объеме знает - основные понятия и принципы работы с геоданными; - применять современные исследования и результаты в решении практических задач
	Уметь: - работать с геоинформационными системами в предметной области и строить на основе описания ситуаций стандартные теоретические и эконометрические модели				В полном объеме умеет - работать с геоинформационными системами в предметной области и строить на основе описания ситуаций стандартные теоретические и эконометрические модели
	Владеть: - современной методикой использования геоинформационных систем; - способностью проводить научные исследования, разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические				В полном объеме владеет - современной методикой использования геоинформационных систем; - способностью проводить научные исследования, разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач и

	<p>модели решаемых научных проблем и задач и получать новые научные и прикладные результаты.</p>				<p>получать новые научные и прикладные результаты.</p>
--	--	--	--	--	--

7.2. Типовые контрольные задания или иные учебно-методические материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.2.1. Типовые темы к письменным работам, докладам и выступлениям:

Раздел 1. ГИС и Геоинформатика. Геопространственные данные.

1. Понятие геоинформационной системы.
2. Классификация ГИС.
3. Методы получения конечного решения задач с пространственными данными.
4. Краткая история ГИС. Популярное ПО.
5. Глобальные геоцентрические и локальные метрические проекции.
6. Стереографическая проекция. Проекция Меркатора. ITRS, WGS-84, СК-42, СК-95. ПЗ-90, ГСК-2011. UTM и другие системы.
8. Пространственные данные. Геоданные как разновидность пространственных данных.
9. Пространство 2D. Другие виды привязок (пространство 3D-4D).
10. Картографическое представление.

Раздел 2. . Геопространственный анализ и моделирование.

1. Растровая и векторная модели.
2. Атрибутивные данные, ошибки возникающие в атрибутивных данных.
3. Другие модели данных.
4. Цифровая модель рельефа (ЦМР). Открытые цифровые модели рельефа SRTM.
5. Задачи решаемые с помощью ЦМР: задачи имитационного моделирования реальных процессов - ретроспективный анализ, прогнозирование; моделирование природных и антропогенных процессов.
6. Фактические данные и моделирование. Картографические модели.
7. Принципы имитационного моделирования.
8. Цели моделирования.
9. Средства моделирования

Раздел 3. Геоинформационная система QGIS.

1. Общие 2,5D vs 3D, действительный vs воображаемый. Изолинии (горизонтали).
2. Регулярная сеть (матрица высот).
3. Иррегулярная сеть (TIN).
4. Время. Жизненный цикл первичных данных. Версионность.

5. Хронологическая модель данных. 4D-модели.
6. Задачи имитационного моделирования реальных процессов - ретроспективный анализ, прогнозирование.
7. Моделирование природных и антропогенных процессов.
8. 1) Глобальные геоцентрические и локальные метрические проекции.
9. 2) Стереографическая проекция. Проекция Меркатора.
10. 3) ITRS, WGS-84, СК-42, СК-95. ПЗ-90, ГСК-2011. UTM и другие системы.

Раздел 4. Реляционные и пространственно-ориентированные базы данных.
Первичные и вторичные данные. Источники геоданных. «Авторитетные» данные.

1. Растровая и векторная модели данных.
2. Получение растровых и векторных данных.

3. Критерии оценки доклада, сообщения, реферата:

Отметка «отлично» за письменную работу, реферат, сообщение ставится, если изложенный в докладе материал:

- отличается глубиной и содержательностью, соответствует заявленной теме;
- четко структурирован, с выделением основных моментов;
- доклад сделан кратко, четко, с выделением основных данных;
- на вопросы по теме доклада получены полные исчерпывающие ответы.

Отметка «хорошо» ставится, если изложенный в докладе материал:

- характеризуется достаточным содержательным уровнем, но отличается недостаточной структурированностью;
- доклад длинный, не вполне четкий;
- на вопросы по теме доклада получены полные исчерпывающие ответы только после наводящих вопросов, или не на все вопросы.

Отметка «удовлетворительно» ставится, если изложенный в докладе материал:

- не достаточно раскрыт, носит фрагментарный характер, слабо структурирован;
- докладчик слабо ориентируется в излагаемом материале;
- на вопросы по теме доклада не были получены ответы или они не были правильными.

Отметка «неудовлетворительно» ставится, если:

- доклад не сделан;
- докладчик не ориентируется в излагаемом материале;
- на вопросы по выполненной работе не были получены ответы или они не были правильными.

7.2.2. Примерные вопросы к итоговой аттестации (зачет)

1. Методы оценивания эластичности спроса по цене. Свойства эластичности спроса по цене.
2. Предельные издержки и объем производства.
3. Перекрестные коэффициенты эластичности.
4. Уравнение Слуцкого.
5. Производственные функции затрат ресурсов.
6. Модели общего экономического равновесия.
7. Представление рисков в экономико-математических моделях оптимального планирования.
8. Функция полезности теоретические основы и практическое применение.
9. Понятие и математическая формализация потребительского выбора.

10. Использование моделей потребительского выбора для принятия управленческих решений.
11. Статистическая и динамическая модели межотраслевого баланса.
12. Модель равновесных цен.
13. Модель международной торговли.
14. Анализ и классификация основных математических моделей, применяемых при исследовании систем управления в экономике.
15. Этапы экономико-математического моделирования.
16. Задача линейного программирования и ее экономическая интерпретация.
17. Понятие устойчивости решения в задаче линейного программирования
18. Теоретические основы применения математических методов в логистике.
19. Формулировка и экономическая интерпретация классической задачи управления запасами.
20. Методика исследования классической задачи управления запасами.
21. Математические методы оптимизации стратегии пополнения запасов.
22. Математические методы регулирования товарных запасов в системах с фиксированным размером заказа.
23. Применение математических методов для регулирования товарных запасов в системах с фиксированной периодичностью заказа.
24. Оптимизация размеров заказа для создания товарных запасов.
25. Понятие и экономическая интерпретация системы массового обслуживания.
26. Использование теории очередей в управлении потоками товаров и услуг.
27. Расчёт средней длины очереди к системе массового обслуживания.
28. Расчёт вероятности превышения пороговой длины очереди к системе массового обслуживания.
29. Расчёт среднего времени ожидания в очереди к системе массового обслуживания.
30. Необходимое условие работоспособности системы массового обслуживания, его обоснование и экономическое значение.
31. Формулировка и экономическая интерпретация модели системы массового обслуживания.

**Критерии оценки устного ответа на вопросы по дисциплине
«Прикладные геоинформационные системы»:**

- ✓ 5 баллов - если ответ показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области. Знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой. Логически корректное и убедительное изложение ответа.
- ✓ 4 - балла - знание узловых проблем программы и основного содержания лекционного курса; умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы; знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа.
- ✓ 3 балла – фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; стремление логически определенно и последовательно изложить ответ.

✓ 2 балла – незнание, либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе.

7.2.3. Тестовые задания для проверки знаний студентов

Тест к разделу 1

Тест 1

Вопрос 1. (УК-1, ПК-3) Географические данные, атрибутивные данные временные данные относят к одному типу данных называемых.....

Правильный вариант ответа: Пространственными данными.

Вопрос 2. (УК-1, ПК-3) Что из перечисленного можно отнести к определению ГИС?

- a) Пространственно-координированные системы.
- b) Сбор, хранение, обработка данных.
- c) Решение временных задач.
- d) Объединение пространственной информации и информации других типов.
- e) Решение пространственных задач.

Вопрос 3. (УК-1, ПК-3) Каковы главные отличия ГИС от других информационных систем?

- a) Реализация функционала, базирующегося на работе с геопозиционированными данными.
- b) Картографический интерфейс в качестве важной части интерфейса пользователя.
- c) Возможность хранения географических координат.

Вопрос 4. (УК-1, ПК-3) Какой аспект классификации ГИС рассматривается с точки зрения уровня пользователя в иерархии принятия решений?

- a) Предметная область.
- b) Проблемная ориентация.
- c) Функциональность.
- d) Уровень управления .
- e) Пространственный охват.
- f) Архитектура.

Вопрос 5. (УК-1, ПК-3) Является ли картографический интерфейс необходимым и достаточным при реализации ГИС?

- a) Картографический интерфейс является основным интерфейсом пользователя любой ГИС и используется для представления любых моделей данных.
- b) Картографический интерфейс является необходимым атрибутом ГИС, но кроме него также могут быть использованы альтернативные варианты интерфейса пользователя, традиционные для «классических» информационных систем.

- с) Картографический интерфейс является, в целом, наиболее удобным для представления пространственно-ориентированной информации, однако, в ряде специализированных решений он может практически не использоваться или не использоваться вовсе.

Тест 2.

Вопрос 1. (УК-1, ПК-3) Всегда ли В ГИС используется привязка информационного объекта на основе географических координат?

- а) Да, геопривязка всегда осуществляется с только использованием географических систем координат.
- б) Входные данные могут быть геопозиционированы в разных СК, но в рамках информационной модели ГИС всегда хранятся и отображаются с использованием единой системы географических координат.
- с) Информационные объекты могут быть геопривязаны различными способами (например, почтовый адрес, кадастровый номер, и тд.), и использование географических координат может быть не обязательно.

Вопрос 2. (УК-1, ПК-3) Что относится к функциональным группам ГИС?

- а) Ввод, редактирование и хранение данных.
- б) Редактирование, обработка и преобразование данных.
- с) Интерпретация данных.
- д) Анализ данных.
- е) Вывод данных.
- ф) Принятие решений.

Вопрос 3. (УК-1, ПК-3) Что из перечисленного относится к методам получения конечного решения с точки зрения пользователя ГИС?

- а) Формирование нужной конфигурации из "конструктора".
- б) Разработка ГИС.
- с) Системная интеграция.
- д) Доработка открытой архитектуры.
- е) Реализация геоинформационного проекта.

Вопрос 4. (УК-1, ПК-3) Какие модели Земли используют при работе с геопривязанными данными?.....

Правильный вариант ответа: Сфероид и эллипсоид.

Вопрос 5. (УК-1, ПК-3) Какими видами проекций пользуются при построении поверхности Земли на плоскости?.....

Правильный вариант ответа: Коническая, цилиндрическая и азимутальная.

Тест 3.

Вопрос 1. (УК-1, ПК-3) Что из перечисленного относится к системе координат UTM?

- а) Поверхность земного шара нарезают на зоны по долготе.
- б) Поверхность земного шара нарезают на зоны по широте.

- c) Поверхность земного шара нарезают на зоны шириной 6 градусов.
- d) При построении проекции используется коэффициент масштабирования 0,9996.
- e) Начало прямоугольной системы координат привязано к точке пересечения центрального меридиана и экватора.
- f) Координаты точки начала прямоугольной системы координат - (0,0).
- g) Ось ординат ориентирована на север.

Вопрос 2. (УК-1, ПК-3) Что из перечисленного относится к проекции Гаусса-Крюгера?

- a) Поверхность земного шара нарезают на зоны по долготе.
- b) Поверхность земного шара нарезают на зоны по широте.
- c) Поверхность земного шара нарезают на зоны шириной 6 градусов.
- d) При построении проекции используется коэффициент масштабирования 0,9996.
- e) Начало прямоугольной системы координат привязано к точке пересечения центрального меридиана и экватора.
- f) Координаты точки начала прямоугольной системы координат - (0,0).
- g) Ось ординат ориентирована на север.

Вопрос 3. (УК-1, ПК-3) Какая из систем координат введена международным астрофизическим союзом?.....

Правильный вариант ответа: Международная небесная система координат ITRS.

Вопрос 4. (УК-1, ПК-3) Выберите наиболее часто используемые модели геоданных:

- a) растровая
- b) функциональная
- c) имитационная
- d) темпоральная
- e) векторная
- f) ячеистая

Вопрос 5. (УК-1, ПК-3) Как можно кратко охарактеризовать геореляционную модель?.....

Правильный вариант ответа: Применение реляционных БД для хранения геоданных.

Тест 4.

Вопрос 1. (УК-1, ПК-3) Системы координат СК-42 и СК-63 базируются на

Правильный вариант ответа: референс-эллипсоиде Красовского.

Вопрос 2. (УК-1, ПК-3) Системы координат WGS 84, СК-95 и ГСК-2011 базируются на

Правильный вариант ответа: общеземном эллипсоиде.

Вопрос 3. (УК-1, ПК-3) Какие типы ошибок относят к геоданным?

- a) Топологические

- b) Статистические
- c) Вычислительные
- d) Ошибки привязки
- e) Семантические.

Вопрос 4. (УК-1, ПК-3) Какие из понятий можно отнести к картографической модели?

- a) Покрытие.
- b) Временная шкала.
- c) Ориентир.
- d) Слой.
- e) Азимут.

Вопрос 5. (УК-1, ПК-3) Какие данные о населенных пунктах учитываются в процессе генерализации?

- a) Население
- b) Размер
- c) Административное значение
- d) Плотность населенных пунктов в данной местности

Тест 5.

Вопрос 1. (УК-1, ПК-3) Растровую модель данных используют для задач.....
Правильный вариант ответа: представления исходных данных дистанционного зондирования.

Вопрос 2. (УК-1, ПК-3) Для каких задач используют векторную модель данных?

- a) Для описания распределения независимых величин.
- b) Для задач анализа траффика.
- c) Для описания свойств выделенных объектов.
- d) Для представления исходных данных дистанционного зондирования.
- e) Для хранения больших массивов информации.

Вопрос 3. (УК-1, ПК-3) Что понимают под моделью 2,5D?

- a) Описание виртуальных пространств с дробным количеством измерений
- b) Модель рельефа, в рамках которой описывается только поверхность Земли
- c) Использование для геопозиционирования географических координат в формате "гг.гггг".

Вопрос 4.(УК-1, ПК-3) Перед вами поставлена задача реализовать геоинформационный проект по анализу и визуализации авиатраффика в рамках Северо-Кавказского федерального округа. Какой вариант геопривязки воздушных судов, на Ваш взгляд, наиболее предпочтителен в рамках этой задачи?

- a) Географические координаты плюс высота
- b) Геоцентрированная декартова 3D система координат
- c) Зональная система координат UTM плюс высота
- d) Привязка по азимутам на радиомаяки.

Вопрос 5. (УК-1, ПК-3) Для каких видов ЦМР в качестве основы может быть использована и векторная, и растровая модель?

- a) Изолинии
- b) Регулярная сеть
- c) Иррегулярная сеть

**Критерии оценки тестового материала по дисциплине
«Прикладные геоинформационные системы»:**

- ✓ 5 баллов - выставляется студенту, если выполнены все задания варианта продемонстрировано знание фактического материала (базовых понятий, алгоритма, факта).
- ✓ 4 балла - работа выполнена вполне квалифицированно в необходимом объеме; имеются незначительные методические недочёты и дидактические ошибки. Продемонстрировано умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; понятен научный уровень и аргументация собственной точки зрения.
- ✓ 3 балла – продемонстрировано умение синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей в рамках определенного раздела дисциплины;
- ✓ 2 балла - работа выполнена на неудовлетворительном уровне; не в полном объеме, требует доработки и исправлений и исправлений более чем половины объема.

7.2.3. Балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся

Согласно Положения о балльно-рейтинговой системе оценки знаний баллы выставляются в соответствующих графах журнала (см. «Журнал учета балльно-рейтинговых показателей студенческой группы») в следующем порядке:

«Посещение» - 2 балла за присутствие на занятии без замечаний со стороны преподавателя; 1 балл за опоздание или иное незначительное нарушение дисциплины; 0 баллов за пропуск одного занятия (вне зависимости от уважительности пропуска) или опоздание более чем на 15 минут или иное нарушение дисциплины.

«Активность» - от 0 до 5 баллов выставляется преподавателем за демонстрацию студентом знаний во время занятия письменно или устно, за подготовку домашнего задания, участие в дискуссии на заданную тему и т.д., то есть за работу на занятии. При этом преподаватель должен опросить не менее 25% из числа студентов, присутствующих на практическом занятии.

«Контрольная работа» или «тестирование» - от 0 до 5 баллов выставляется преподавателем по результатам контрольной работы или тестирования группы, проведенных во внеаудиторное время. Предполагается, что преподаватель по согласованию с деканатом проводит подобные мероприятия по выявлению остаточных знаний студентов не реже одного раза на каждые 36 часов аудиторного времени.

«Отработка» - от 0 до 2 баллов выставляется за отработку каждого пропущенного лекционного занятия и от 0 до 4 баллов может быть поставлено преподавателем за отработку студентом пропуска одного практического занятия или практикума. За один раз можно отработать не более шести пропусков (т.е., студенту выставляется не более 18 баллов, если все пропущенные шесть занятий являлись практическими) вне зависимости от уважительности пропусков занятий.

«Пропуски в часах всего» - количество пропущенных занятий за отчетный период умножается на два (1 занятие=2 часам) (заполняется делопроизводителем деканата).

«Пропуски по неуважительной причине» - графа заполняется делопроизводителем деканата.

«Попуски по уважительной причине» - графа заполняется делопроизводителем деканата.

«Корректировка баллов за пропуски» - графа заполняется делопроизводителем деканата.

«Итого баллов за отчетный период» - сумма всех выставленных баллов за данный период (графа заполняется делопроизводителем деканата).

Таблица перевода балльно-рейтинговых показателей в отметки традиционной системы оценивания

Соотношение часов лекционных и практических занятий	0/2	1/3	1/2	2/3	1/1	3/2	2/1	3/1	2/0	Соответствие отметки коэффициенту
Коэффициент соответствия	1,5	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	«зачтено»
балльных показателей	1	1	1	1	1	1	1	1	1	«удовлетворительно»
традиционной отметке	2	1,75	1,65	1,6	1,5	1,4	1,35	1,25	-	«хорошо»
	3	2,5	2,3	2,2	2	1,8	1,7	1,5	-	«отлично»

Необходимое количество баллов для выставления отметок («зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично») определяется произведением реально проведенных аудиторных часов (n) за отчетный период на коэффициент соответствия в зависимости от соотношения часов лекционных и практических занятий согласно приведенной таблице.

«Журнал учета балльно-рейтинговых показателей студенческой группы» заполняется преподавателем на каждом занятии.

В случае болезни или другой уважительной причины отсутствия студента на занятиях, ему предоставляется право отработать занятия по индивидуальному графику.

Студенту, набравшему количество баллов менее определенного порогового уровня, выставляется оценка "неудовлетворительно" или "незачтено". Порядок ликвидации задолженностей и прохождения дальнейшего обучения регулируется на основе действующего законодательства РФ и локальных актов КЧГУ.

Текущий контроль по лекционному материалу проводит лектор, по практическим занятиям – преподаватель, проводивший эти занятия. Контроль может проводиться и совместно.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины. Информационное обеспечение образовательного процесса.

8.1. Основная литература

1. Голицына, О. Л. Информационные системы: учебное пособие / О. Л. Голицына, Н. В. Максимов, И. И. Попов. - 2-е изд. - Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2018. - 448 с.: ил. - ISBN

978-5-91134-833-5. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/953245> (дата обращения: 25.08.2020). – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.

2. Гвоздева, В. А. Информатика, автоматизированные информационные технологии и системы: учебник / В.А. Гвоздева. - Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2020. - ISBN 978-5-8199-0856-3. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1067007> (дата обращения: 25.08.2020). – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.

3. Федотова, Е. Л. Информационные технологии и системы : учебное пособие / Е. Л. Федотова. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. - 352 с. - ISBN 978-5-8199-0376-6. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1043098> (дата обращения: 25.08.2020). – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.

8.2. Дополнительная литература:

1. Баранов Ю.Б., Берлянт А.М., Капралов Е.Г., Кошкарев А.В., Серапинас Б.Б., Филиппов Ю.А. Геоинформатика. Толковый словарь основных терминов. М.: ГИС-Ассоциация, 1999.
2. QGIS Project. PyQGIS developer cookbook. Rev. 3.4. QGIS Project, 2019
3. Guido van Rossum and the Python development team. Python Tutorial. Release 3.8.2, 2020
4. Guido van Rossum and the Python development team. The Python Language Reference. Release 3.8.2, 2020
5. OSGeo Project. PostGIS 2.5.4dev Manual, 2019.
6. Горобец В.П., Демьянов Г.В., Майоров А.Н., Побединский Г.Г. Современное состояние и направления развития геодезического обеспечения РФ. Системы координат // Геопрофи. 2013. № 6.
7. Журкин И. Г., Шайтура С. В. Геоинформационные системы. Москва: Кудиц-пресс, 2009. ISBN 978-5-91136-065-8
8. Капралов Е., Кошкарев А., Тикунов В., Лурье И., Семин В., Серапинас Б., Сидоренко В., Симонов А. Геоинформатика. В 2 книгах. Москва: Academia, 2010. ISBN 978-5-7695-6820-6, ISBN 978-5-7695-6821-3.
9. D. Ian Heywood, Sarah Cornelius, Steve Carver. An Introduction to Geographical Information Systems. Pearson Prentice Hall, 2006.
10. QGIS Project. QGIS User Guide. Rev. 3.4. QGIS Project, 2019
11. QGIS Project. QGIS Training Manual. Rev. 3.4. QGIS Project, 2019
12. Яцек Гродецки. Геодезические датумы. Imaging notes, т. 14, № 6, ноябрь/декабрь 1999 г., т. 15, № 1, январь/февраль 2000

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Методические указания по изучению дисциплины являются комплексом рекомендаций и разъяснений для студента, которые позволяют ему должным и оптимальным образом организовать процесс изучения дисциплины.

Виды учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	<p>Написание конспекта лекций: краткое, схематичное, последовательное фиксирование основных положений, выводов, формулировок, фактов, обобщений; выделение ключевых слов, терминов, понятий. Обозначение вопросов, терминов, материала, вызывающего трудности. Нахождение ответов на вопросы лекционного материала. Для этого проработать материалы лекции с учебной и научной литературой.</p> <p>Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.</p> <p>Общее время отводимое на содержательную проработку лекционного материала, в том числе самостоятельно и контактную работу с преподавателем – 1,5 часа.</p>
Практические занятия	<p>При подготовке к практическим занятиям, проработать теоретический материал лекций. Особое внимание уделить формулам, понятиям, теоремам, их взаимосвязям. Выполнить несколько простейших упражнений, в том числе заданных преподавателем как домашнее задание. Также сделать конспект литературных источников, в том числе с указаниями и решениями задач. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом. Решение расчетно-графических заданий, типовых задач, решение задач по алгоритму. Если самостоятельно не удастся разобраться в примерах и задачах, необходимо отметить нерешенные задачи и совместно решить их с преподавателем на консультации, на практическом занятии.</p> <p>Общее время отводимое на содержательную подготовку к практическим занятиям, в том числе самостоятельно и контактную работу с преподавателем – 2 часа.</p>
Контрольная работа/ индивидуальные задания	<p>При подготовке к указанным видам занятий, необходимо проработать весь материал теоретического и практического курса, соотносимый с конкретным видом занятия. Ознакомиться с образцами задач и примеров конкретного вида занятия, с их содержанием. Решить образцы вариантов конкретного вида текущего контроля. Тестирование проводится по отдельным темам дисциплины, по модулям программы. После выполнения указанных видов занятий, проделать работу над ошибками.</p>
Реферат/ сообщение	<p>Реферат: Поиск литературы и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Ознакомиться со структурой и оформлением реферата.</p> <p>Сообщение: Изучение научной, учебной, другой литературы по теме сообщения. Отбор необходимого материала; формирование выводов и разработка конкретных рекомендаций по решению поставленной цели и задачи; проведение теоретических и практических исследований по теме сообщения.</p>
Коллоквиум	<p>Работа с конспектами лекций и практических занятий, подготовка ответов к контрольным вопросам теоретического и практического характера по указанным разделам.</p>
Самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа студентов, включает усвоение теоретического материала, подготовку к практическим занятиям, выполнение индивидуальных заданий, рефератов, тестированию, работу с</p>

	учебниками, иной учебной и учебно-методической литературой, подготовку к текущему контролю успеваемости, к экзамену (зачету)
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др. При этом детально и содержательно проработать каждый материал лекции и практического занятия, вопросов вынесенных на самостоятельную работу. Уметь ориентироваться в схеме фактов и утверждений данной дисциплины. Ознакомиться с перечнем вопросов к зачету.

10. Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля)

10.1. Общесистемные требования

Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «КЧГУ»

<http://kchgu.ru> - адрес официального сайта университета

<https://do.kchgu.ru> - электронная информационно-образовательная среда КЧГУ

Электронно-библиотечные системы (электронные библиотеки)

Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2023 / 2024 учебный год	Договор № 915 ЭБС ООО «Знаниум» от 12.05.2023г.	Действует до 15.05.2024 г.
	Электронно-библиотечная система «Лань». Договор № СЭБ НВ-294 от 1 декабря 2020 года.	Бессрочный
2023 / 2024 учебный год	Электронная библиотека КЧГУ (Э.Б.). Положение об ЭБ утверждено Ученым советом от 30.09.2015г. Протокол № 1). Электронный адрес: https://kchgu.ru/biblioteka - kchgu/	Бессрочный
2023 / 2024 учебный год	Электронно-библиотечные системы: Научная электронная библиотека «ELIBRARY.RU» - https://www.elibrary.ru . Лицензионное соглашение №15646 от 01.08.2014г. Бесплатно. Национальная электронная библиотека (НЭБ) – https://rusneb.ru . Договор №101/НЭБ/1391 от 22.03.2016г. Бесплатно. Электронный ресурс «Polred.com Обзор СМИ» – https://polpred.com . Соглашение. Бесплатно.	Бессрочно

10.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

При необходимости для проведения занятий используется аудитория, оборудованная компьютером с доступом к сети Интернет с установленным на нем необходимым программным обеспечением и браузером, проектор (интерактивная доска) для демонстрации презентаций и мультимедийного материала.

В соответствии с содержанием практических (лабораторных) занятий при их проведении используется аудитория, рабочие места обучающихся в которой оснащены компьютерной техникой, имеют широкополосный доступ в сеть Интернет и программное обеспечение, соответствующее решаемым задачам.

Занятия проводятся в 20 аудитории, 2 этаж 2 учебного корпуса, ул. Ленина, 29, г. Карачаевск.

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, лабораторных работ и курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Специализированная мебель: столы ученические, стулья, стол преподавателя, маркерная доска.

Технические средства обучения:

1) 10 персональных компьютеров с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

2) Интерактивный комплекс: интерактивная доска, проектор с ноутбуком, звуковые колонки.

Лицензионное программное обеспечение:

- Microsoft Windows (Лицензия № 60290784), бессрочная
- Microsoft Office (Лицензия № 60127446), бессрочная
- ABBY Fine Reader (лицензия № FCRP-1100-1002-3937), бессрочная
- Calculate Linux (внесён в ЕРПП Приказом Минкомсвязи №665 от 30.11.2018-2020), бессрочная
- Google G Suite for Education (IC: 01i1p5u8), бессрочная
- Антивирус Касперского. Действует до 03.03.2025г. (Договор № 56/2023 от 25 января 2023г.)

– пакет приложений для объектно-ориентированного программирования Embarcadero (Item Number: 2013123054325206. Срок действия лицензии: бессрочная);

– пакет визуального редактирования растровых изображений GIMP (Лицензия № GNU GPLv3. Срок действия лицензии: бессрочная);

– образовательная подписка Google G Suite for Education (видеоконференции, дневник, календарь, диск и прочее). (Срок действия лицензии: бессрочная);

– пакет математического моделирования Mathcad (Contract Number (SCN) 4A1913127. Срок действия лицензии: бессрочная);

– подписка на программные продукты Microsoft «Azure Dev Tools for Teaching» (Идентификатор подписчика: ICM-166172). С 2019 г. по 2021 г.;

– система поиска заимствований в текстах «Антиплагиат ВУЗ» (Договор № 3262 от 20.01.2021 г.);

– Информационно-правовая система «Инофрмио» (Договор № НК 1017 от 20.01.2021 г.);

– пакет визуального 3D-моделирования Blender (Лицензия № GNU GPL v3. Срок действия лицензии: бессрочная);

– векторный графический редактор Inkscape (Лицензия № GNU GPL v3. Срок действия лицензии: бессрочная);

– программный комплекс для верстки Scribus (Лицензия № GNU GPL v3. Срок действия лицензии: бессрочная);

– Autodesk AutoCAD (Лицензия № 5X6-30X999XX. Бессрочная образовательная (академическая) лицензия);

– Autodesk 3DS Max (Лицензия № 5X5-93X928XX. Бессрочная образовательная (академическая) лицензия);

Autodesk Revit (Лицензия № 5X6-03X109XX. Бессрочная образовательная (академическая) лицензия).

Рабочие места для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с подключением к сети Интернет и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

1. Учебная аудитория для самостоятельной работы обучающихся

Специализированная мебель: столы ученические, стулья, доска меловая.

Учебно-наглядные пособия (в электронном виде).

Технические средства обучения:

- ноутбуки в количестве 3 шт. с подключением к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Лицензионное программное обеспечение:

- Microsoft Windows (Лицензия № 60290784), бессрочная
- Microsoft Office (Лицензия № 60127446), бессрочная
- ABBY Fine Reader (лицензия № FCRP-1100-1002-3937), бессрочная
- Calculate Linux (внесён в ЕРПП Приказом Минкомсвязи №665 от 30.11.2018-2020), бессрочная
- Google G Suite for Education (IC: 01i1p5u8), бессрочная
- Антивирус Касперского. Действует до 03.03.2025г. (Договор № 56/2023 от 25 января 2023г.)

(369200, Карачаево-Черкесская республика, г. Карачаевск, ул. Ленина, 29, учебно-лабораторный корпус, ауд. 507)

2. Научный зал, 20 мест, 10 компьютеров

Специализированная мебель: столы ученические, стулья.

Технические средства обучения:

персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Лицензионное программное обеспечение:

- Microsoft Windows (Лицензия № 60290784), бессрочная
- Microsoft Office (Лицензия № 60127446), бессрочная
- ABBY Fine Reader (лицензия № FCRP-1100-1002-3937), бессрочная
- Calculate Linux (внесён в ЕРПП Приказом Минкомсвязи №665 от 30.11.2018-2020), бессрочная
- Google G Suite for Education (IC: 01i1p5u8), бессрочная
- Антивирус Касперского. Действует до 03.03.2025г. (Договор № 56/2023 от 25 января 2023г.)

(369200, Карачаево-Черкесская республика, г. Карачаевск, ул. Ленина, 29. Учебно-лабораторный корпус, каб.101)

3. Читальный зал, 80 мест, 10 компьютеров.

Специализированная мебель: столы ученические, стулья.

Технические средства обучения:

Дисплей Брайля ALVA с программой экранного увеличителя MAGic Pro;

стационарный видеоувеличитель Clear View с монитором;

2 компьютерных роллера USB&PS/2; клавиатура с накладкой (ДЦП);

акустическая система свободного звукового поля Front Row to Go/\$;

персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Лицензионное программное обеспечение:

- Microsoft Windows (Лицензия № 60290784), бессрочная
- Microsoft Office (Лицензия № 60127446), бессрочная
- ABBY Fine Reader (лицензия № FCRP-1100-1002-3937), бессрочная
- Calculate Linux (внесён в ЕРПП Приказом Минкомсвязи №665 от 30.11.2018-2020), бессрочная
- Google G Suite for Education (IC: 01i1p5u8), бессрочная
- Антивирус Касперского. Действует до 03.03.2025г. (Договор № 56/2023 от 25 января 2023г.)

(369200, Карачаево-Черкесская республика, г. Карачаевск, ул. Ленина, 29. Учебно-лабораторный корпус, каб.102а)

10.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения

1. ABBY FineReader (лицензия №FCRP-1100-1002-3937), бессрочная.
2. Calculate Linux (внесён в ЕРПП Приказом Минкомсвязи №665 от 30.11.2018-2020), бессрочная.
3. Google G Suite for Education (IC: 01i1p5u8), бессрочная.
4. Kaspersky Endpoint Security (OE26-190214-143423-910-82), с 14.02.2019 по 02.03.2021 г.
5. Антивирус Касперского. Действует до 03.03.2025г. (Договор № 56/2023 от 25 января 2023г.)
6. Microsoft Office (лицензия №60127446), бессрочная.
7. Microsoft Windows (лицензия №60290784), бессрочная.

10.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Современные профессиональные базы данных

1. Федеральный портал «Российское образование»- <http://edu.ru/documents/>
2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (Единая коллекция ЦОР) – <http://school-collection.edu.ru/>
3. Базы данных Scopus издательства Elsevir
<http://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic>.

Информационные справочные системы

1. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования - <http://fgosvo.ru>.
2. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР) – <http://edu.ru>.
3. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (Единая коллекция ЦОР) – <http://school-collection.edu.ru>.
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (ИС «Единое окно») – <http://window.edu.ru>.
5. Информационная система «Информии».

11. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

В группах, в состав которых входят студенты с ОВЗ, в процессе проведения учебных занятий создается гибкая, вариативная организационно-методическая система обучения, адекватная образовательным потребностям данной категории обучающихся, которая позволяет не только обеспечить преимущество систем общего (инклюзивного) и высшего образования, но и будет способствовать формированию у них компетенций, предусмотренных ФГОС ВО, ускорит темпы профессионального становления, а также будет способствовать их социальной адаптации.

В процессе преподавания учебной дисциплины создается на каждом занятии толерантная социокультурная среда, необходимая для формирования у всех обучающихся гражданской, правовой и профессиональной позиции соучастия, готовности к полноценному общению, сотрудничеству, способности толерантно воспринимать социальные, личностные и культурные различия, в том числе и характерные для обучающихся с ОВЗ.

Посредством совместной, индивидуальной и групповой работы формируется у всех обучающихся активная жизненная позиция и развитие способности жить в мире разных людей и идей, а также обеспечивается соблюдение обучающимися их прав и свобод и признание права другого человека, в том числе и обучающихся с ОВЗ на такие же права.

В группах, в состав которых входят обучающиеся с ОВЗ, в процессе учебных занятий используются технологии, направленные на диагностику уровня и темпов профессионального становления обучающихся с ОВЗ, а также технологии мониторинга степени успешности формирования у них компетенций, предусмотренных ФГОС ВО при изучении данной учебной дисциплины, используя с этой целью специальные оценочные материалы и формы проведения промежуточной и итоговой аттестации, специальные технические средства, предоставляя обучающимся с ОВЗ дополнительное время для подготовки ответов, привлекая тьютеров).

Материально-техническая база для реализации программы:

1. Мультимедийные средства:

- интерактивные доски «Smart Board», «Toshiba»;
- экраны проекционные на штативе 280*120;
- мультимедиа-проекторы Epson, Benq, Mitsubishi, Aser.

2. Презентационное оборудование:

- радиосистемы AKG, Shure, Quik;
- видеокомплекты Microsoft, Logitech;
- микрофоны беспроводные;
- класс компьютерный мультимедийный на 21 мест;
- ноутбуки Aser, Toshiba, Asus, HP.

Наличие компьютерной техники и специального программного обеспечения: имеются рабочие места, оборудованные рельефно-точечными клавиатурами (шрифт Брайля), программное обеспечение NVDA с функцией синтезатора речи, видеувеличителем, клавиатурой для лиц с ДЦП, роллером. Распределение специализированного оборудования.

12. Лист регистрации изменений

Изменение	Дата и номер протокола ученого совета факультета/института, на котором были рассмотрены вопросы о необходимости внесения изменений в ОП ВО	Дата и номер протокола ученого совета Университета, на котором были утверждены изменения в ОП ВО	Дата введения изменений

Решение кафедры: рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры: математического анализа на 2023-2024 уч. год. Протокол № 10 от 30.06.2023 г.

Зав. каф. Лайпанова З.М 30.06.2023 г.