ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 1060A5DD076C1D708BBBAD48EDF7B4FB
Владелец: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "КАРАЧАЕВО-ЧЕРКЕССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ У.Д. АЛИЕВА"
Действителен: с 18.04.2024 до 12.07.2025

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

УТВЕРЖДАЮ
И. о. проректора по УР
М. Х. Чанкаев
«29» мая 2024 г., протокол № 8

Рабочая программа дисциплины

Прикладные геоинформационные системы

(наименование дисциплины (модуля)

Направление подготовки:

01.04.02 Прикладная математика и информатика

(шифр, название направления)

Направленность (профиль) программы:

Математическое и компьютерное моделирование в экономике и управлении

Квалификация выпускника

магистр

Форма обучения

Очная

Год начала подготовки - 2023

(по учебному плану)

Карачаевск, 2024

Составитель: *старший преподаватель кафедры математического анализа Габиев Р.А.*

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10 января 2018 г. № 13, (с изменениями и дополнениями). Редакция с изменениями № 1456 от 26.11.2020, с изменениями и дополнениями от 8 февраля 2021 г., на основании учебного плана подготовки магистров по направлению 01.04.02 Прикладная математика и информатика, направленность (профиль) программы: Математическое и компьютерное моделирование в экономике и управлении», локальных актов КЧГУ.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры математического анализа на 2024-2025 учебный год, протокол №_9_ от __17 мая__ 2024г.

Оглавление

1. Наименование дисциплины....4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы....4
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы....5
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....6
5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 7

5.1. Тематика и краткое содержание лабораторных занятий....9

5.2. Примерная тематика курсовых работ....9

6. Образовательные технологии....9
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)....11

7.1 Описание шкал оценивания степени сформированности компетенций....11

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы....15

7.2.1. Типовые темы к письменным работам, докладам и выступлениям:....15

7.2.2. Примерные вопросы к итоговой аттестации (зачет)....16

7.2.3. Тестовые задания для проверки знаний студентов....17

7.2.4. Балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся....22

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля). Информационное обеспечение образовательного процесса....23

8.1. Основная литература....23

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)....24
10. Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля)....25

10.1. Общесистемные требования....26

10.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины....26

10.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения....27

10.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы....28

11. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья....28
12. Лист регистрации изменений....30

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 01.04.02 Прикладная математика и информатика, направленность (профиль): Математическое и компьютерное моделирование в экономике и управлении; (квалификация – «магистр»)

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Прикладные геоинформационные системы» (Б1.В.ДВ.04.02) 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.04.02
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 «Математические методы исследования экономики» 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

Процесс изучения дисциплины «Прикладные геоинформационные системы» направлен на формирование следующих компетенций обучающегося:

Код компе-тенций	Содержание компетенции в соответствии с ФГОС ВО/ ОП ВО	Индикаторы достижения компетенций	Декомпозиция компетенций (результаты обучения) в соответствии с установленными индикаторами
ПК-3	Способность управлять информацией из различных источников с использованием алгоритмов обработки данных для решения задач профессиональной деятельности	ПК.М-3.1. Умеет управлять информацией из различных источников с ее последующей реализацией в конкретных областях профессиональной деятельности ПК.М-3.2. Разрабатывает и реализует математические и компьютерные модели исследуемых процессов, явлений и объектов с использованием цифровых средств и алгоритмов обработки данных ПК.М-3.3. Занимается подготовкой научных и научно-технических публикаций по тематике проводимых исследований	**Знать:** - основные понятия и принципы работы с геоданными; - применять современные исследования и результаты в решении практических задач. **Уметь:** работать с геоинформационными системами в предметной области; **Владеть:** - 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.
ПК-5	Способность осуществлять планирование организации разработки и интеграции системного программного обеспечения	ПК.М-5.1. Знает основы управления проектами и командой проекта ПК.М-5.2. Использует современные языки и системы программирования для реализации конкретных алгоритмов и математических моделей при разработке системного	**Знать:** - концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач в области математического и компьютерного моделирования. **Уметь:** - решать научные задачи в области экономических процессов и явлений,

		программного обеспечения ПК.М-5.3. Умеет осуществлять планирование и управление разработкой системного программного обеспечения	анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты. **Владеть:** - научными методами прикладной математики и информатики для применения в областях профессиональной деятельности.

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 __5__ЗЕТ, _____180____академических часов.

Объём дисциплины	**Всего часов**	
	для очной формы обучения	**для заочной формы обучения**
Общая трудоемкость дисциплины	**180**	
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий)*		
Аудиторная работа (всего):	**54**	
в том числе:		
лекции	18	
семинары, практические занятия	36	
практикумы	Не предусмотрено	
лабораторные работы	Не предусмотрено	
Внеаудиторная работа:	-	
консультация перед экзаменом	-	
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)	**126**	
Контроль самостоятельной работы		
Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / экзамен)	**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)					
		Всего	Аудиторные уч. занятия			Сам. работа	Планируемые результаты обучения	Формы текущего контроля
			Лек.	Пр.	Лаб.			
	Раздел 1. ГИС и Геоинформатика. Геопространственные данные.	**11**	**2**	**4**		**12**		
1.	Тема: Понятие геоинформационной системы. Классификация ГИС. Методы получения конечного решения. Краткая история ГИС. Популярное ПО. ***/Лз - круглый стол/***		2				ПК-3, ПК-5	Устный опрос
2.	Тема: Географическая система координат. Проекции. Система координат. ***/Ср/***		-			6	ПК-3, ПК-5	Типовые расчеты, тесты
3.	Тема: Геоданные (Объект и тип). Пространство 2D. Другие виды привязок (пространство 3D-4D). Картографическое представление.		-				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 - анализ ситуации/***		-	4		6	ПК-3, ПК-5	Типовые расчеты, тесты
	Раздел 2. Геопространственный анализ и моделирование.	**19**	**2**	**6**		**20**		
5.	Тема: Геопространственный анализ. ЦМР. SRTM. Задачи решаемые с помощью ЦМР. ***/Лз/***		2				ПК-3, ПК-5	Устный опрос
6.	Тема: МКМ (математико-картографическое моделирование). Картографический интерфейс. Другие способы вывода информации. ***/Пз/***			2		4	ПК-3, ПК-5	Типовые расчеты, тесты
7.	Тема: Цифровая модель рельефа. 4D-модели, зависящие от времени. Геоанализ. ***/Лз/***						ПК-3, ПК-5	Устный опрос
8.	Тема: Средства вывода информации. Геоанализ и моделирование. Примеры. ***/Ср/***			2		8	ПК-3, ПК-5	Типовые расчеты, тесты
9.	Тема: ГИС: обзор популярного картографического ПО. OZI Explorer. Garmin BaseCamp. SASPlanet. Модель					4	ПК-3, ПК-5	Типовые расчеты, тесты

	геоданных, ввод и хранение данных, функции геоанализа и моделирования. Алтернативы 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/***			2		4	ПК-3, ПК-5	Типовые расчеты, тесты
	Раздел 3. Геоинформационная система QGis.	**20**	**2**	**4**		**38**		
11.	Тема: QGis. Введение. QGis Концепции. Информационная модель. ***/Ср/***					10	ПК-3, ПК-5	Типовые расчеты, тесты
12.	Тема: QGis. Входные данные. Источники данных. ***/Ср/***					8	ПК-3, ПК-5	Типовые расчеты, тесты
13.	Тема: QGis: Слои и системы координат. QGis:Слои. QGis: Векторные слои.. ***/Лз/***		2	4		10	ПК-3, ПК-5	Устный опрос
14.	Тема: QGis. Работа с системами координат. Системы координат (Часть1). Системы координат. (Часть2) Модуль Georeferencer. ***/Ср/***					10	ПК-3, ПК-5	Типовые расчеты, тесты
	Раздел 4. Реляционные и пространственно-ориентированные базы данных.	**22**	**4**	**6**		**18**		
15.	Тема: Введение в реляционные базы данных. Введение в SQL. ***/Ср/***					4	ПК-3, ПК-5	Типовые расчеты, тесты
16.	Тема: PostGIS – надстройка над РСУБД PostgreSQL. ***/Пз - анализ ситуации/***					4	ПК-3, ПК-5	Типовые расчеты, тесты
17.	Тема: QGis и пространственно-ориентированные базы данных. Организационное объявление ***/Лз/***		4			4	ПК-3, ПК-5	Блиц-опрос
18.	Тема: QGis. Пространственно-ориентированные базы данных. QGis. Работа с базами данных. ***/Ср/***			4		6	ПК-3, ПК-5	Типовые расчеты, тесты
19.	Тема: QGis. Растровые слои. ***/Пз/***			2			ПК-3, ПК-5	Типовые расчеты, тесты
	Раздел 5. Основы геоанализа в QGis.	**36**	**2**	**12**		**26**		
20.	Тема: QGis. Пользовательские системы координат. Основы геоанализа. ***/Ср/***			2		8	ПК-3, ПК-5	Типовые расчеты, тесты
21.	Тема: QGis. Работа со стилями. Ячеистые структуры. QGis. Стили и рендеринг. ***/Лз - круглый стол/***		2				ПК-3, ПК-5	Устный опрос
22.	Тема: Создание сервера WEB. QGIS-сервер. ***/Ср/***					2	ПК-3, ПК-5	Типовые расчеты, тесты

23.	Тема: QGis Processing Framework. ***/Пз/***			2			ПК-3, ПК-5	Типовые расчеты, тесты
24.	Тема: QGis. Единый интерфейс пользователя для алгоритмов. Панель «инструменты анализа». ***/Ср/***					4	ПК-3, ПК-5	Типовые расчеты, тесты
25.	Тема: Библиотеки QGis, GDAL, SAGA, GRASS. Настройка параметров и запуск. Результат и история.. ***/Лз/***			2			ПК-3, ПК-5	Устный опрос
26.	Тема: Автоматизация Processing Framework: пакетная обработка, консоль Python. Примеры использования. ***/Ср/***					2	ПК-3, ПК-5	Типовые расчеты, тесты
27.	Тема: Processing framework: Графическое моделирование. Примеры использования.***/Пз/***			2			ПК-3, ПК-5	Типовые расчеты, тесты
28.	Тема: Построение пользовательских алгоритмов на основе существующих.***/Ср/***					10	ПК-3, ПК-5	Типовые расчеты, тесты
29.	Вложенные модели. Построение комплексных моделей и связанные с ними проблемы.			4			ПК-3, ПК-5	Типовые расчеты, тесты
	Раздел 6. QGis. Расширение возможностей алгоритмов обработки за счет Phyton API	**24**	**6**	**6**		**14**		
30.	Тема: Введение в язык программирования Python и QGis Python API.		2	4		10	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	2		4	ПК-3, ПК-5	Типовые расчеты, тесты
	ИТОГО:	**180**	**18**	**36**		**126**		

5.1. Тематика и краткое содержание лабораторных занятий

Учебным планом не предусмотрены

5.2. 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 нахождении 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**
ПК-3					
Базовый	**Знать:** основные понятия и принципы работы с геоданными; - применять современные исследования и результаты в решении практических задач	**Не знает** основные понятия и принципы работы с геоданными; - применять современные исследования и результаты в решении практических задач	**В целом знает** основные понятия и принципы работы с геоданными; - применять современные исследования и результаты в решении практических задач	**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	**Не умеет** - работать с геоинформационными системами в предметной области	**В целом умеет** работать с геоинформационными системами в предметной области	**Умеет** работать с геоинформационными системами в предметной области	

	Владеть: - 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.	**Не владеет** - 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.	**В целом владеет** - 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.	**Владеет** - 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.	
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				**В полном объеме умеет** - работать с геоинформационными системами в предметной области
	Владеть: - современной методикой использования геоинформационных систем; - способностью проводить научные исследования, разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач и получать				**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 получать

	новые научные и прикладные результаты.				новые научные и прикладные результаты.
ПК-5					
базовый	**Знать:** - концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач в области математического и компьютерного моделирования - основные понятия и принципы работы с геоданными и геоинформационными системами	**Не знает:** концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач в области математического и компьютерного моделирования - основные понятия и принципы работы с геоданными и геоинформационными системами	**В целом знает:** концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач в области математического и компьютерного моделирования - основные понятия и принципы работы с геоданными и геоинформационными системами	**Знает:** концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач в области математического и компьютерного моделирования - основные понятия и принципы работы с геоданными и геоинформационными системами	
	Уметь: - решать научные задачи в области экономических процессов и явлений, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты. - решать практические задачи по применению геоинформационных систем	**Не умеет:** - решать научные задачи в области экономических процессов и явлений, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты. - решать практические задачи по применению геоинформационных систем	**В целом умеет:** - решать научные задачи в области экономических процессов и явлений, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты. - решать практические задачи по применению геоинформационных систем	**Умеет:** - решать научные задачи в области экономических процессов и явлений, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты. - решать практические задачи по применению геоинформационных систем	
	Владеть: - научными методами прикладной математики и информатики для применения в областях профессиональной деятельности с основными современными исследованиями	**Не владеет:** - научными методами прикладной математики и информатики для применения в областях профессиональной деятельности с основными современными исследованиями	**В целом владеет:** - научными методами прикладной математики и информатики для применения в областях профессиональной деятельности с основными современными исследованиями и	**Владеет:** - научными методами прикладной математики и информатики для применения в областях профессиональной деятельности с основными современными исследованиями	

	и направлениями развития в области геоинформационных систем	и направлениями развития в области геоинформационных систем	направлениями развития в области геоинформационных систем	и направлениями развития в области геоинформационных систем	
Повышенный	**Знать:** - концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач в области математического и компьютерного моделирования - основные понятия и принципы работы с геоданными и геоинформационными системами				**В полном объеме знает:** - концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач в области математического и компьютерного моделирования - основные понятия и принципы работы с геоданными и геоинформационными системами
	Уметь: - решать научные задачи в области экономических процессов и явлений, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты. - решать практические задачи по применению геоинформационных систем				**В полном объеме умеет:** решать научные задачи в области экономических процессов и явлений, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты. - решать практические задачи по применению геоинформационных систем
	Владеть: - научными методами прикладной математики и информатики для применения в областях профессиональной деятельности с основными современными				**В полном объеме владеет:** - научными методами прикладной математики и информатики для применения в областях профессиональной деятельности с основными

	исследованиями и направлениями развития в области геоинформационных систем				современными исследованиями и направлениями развития в области геоинформационных систем

7.2. Типовые контрольные задания или иные 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. Аттрибутивные данные, ошибки возникающие в аттрибутивных 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.

1. Первичные и вторичные данные. Источники геоданных. «Авторитетные» данные.
2. Растровая и векторная модели данных.
3. Получение растровых и векторных данных.

7.2.2. Примерные вопросы к итоговой аттестации (зачет)

1. Классификация ГИС. Методы получения конечного решения. Краткая история ГИС. Популярное ПО.

2. Какие возникают ошибки и борьба с ними. Другие модели данных.

3. ЦМР. SRTM. Задачи решаемые с помощью ЦМР.

4. Цифровая модель рельефа. 4D-модели, зависящие от времени.

5. Модель геоданных. Ввод и хранение данных. Атрибутивные данные. Классификаторы. Функции геоанализа и моделирования. Недостатки альтернатив ГИС.

6. QGis: Слои и системы координат. QGis:Слои. QGis: Векторные слои.

7. МКМ (математико-картографическое моделирование). Картографический интерфейс. Другие способы вывода информации.

8. PostGIS – надстройка над РСУБД PostgreSQL.

9. QGis и пространственно-ориентированные базы данных. Организационное объявление.

10. QGis. Растровые слои.

11. QGis. Работа со стилями. Ячеистые структуры. QGis. Стили и рендеринг.

12. QGis. Работа с системами координат. Системы координат (Часть1). Системы координат. (Часть2) Модуль Georeferencer.

13. Входные данные. Источники данных.

14. Обзор Blue Marble Global Mapper. Модель геоданных. Ввод и хранение данных. Атрибутивные данные. Классификаторы. Функции геоанализа и моделирования. Недостатки альтернатив ГИС

15. QGis. Пользовательские системы координат. Основы геоанализа.

16. Создание сервера WEB. QGIS-сервер.

17. QGis Processing Framework.

18 QGis. Единый интерфейс пользователя для алгоритмов. Панель «инструменты анализа

19. Библиотеки QGis, GDAL, SAGA, GRASS. Настройка параметров и запуск. Результат и история.

20. Автоматизация Processing Framework: пакетная обработка, консоль Python. Примеры использования.

21. Processing framework: Графическое моделирование. Примеры использования.

22. Построение пользовательских алгоритмов на основе существующих.

23. Вложенные модели. Построение комплексных моделей и связанные с ними проблемы.

24. Введение в язык программирования Python и QGis Python API.

25. Библиотеки Python и использование в научной деятельности. Работа с библиотекой pyhdf (данные Modis, парсинг формата HDF4).

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. (ПК-3, ПК-5) Что из перечисленного можно отнести к определению геоданных?

a) Географические данные.
b) Атрибутивные данные.
c) Временные данные.
d) Обработка данных.
e) Преобразование данных.

Вопрос 2. (ПК-3, ПК-5) 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. (ПК-3, ПК-5) 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. (ПК-3, ПК-5) 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. (ПК-3, ПК-5) 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.
c) 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. (ПК-3, ПК-5) Всегда ли В ГИС используется привязка информационного объекта на основе географических координат?

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

Вопрос 2. (ПК-3, ПК-5) Что относится к функциональным группам ГИС?

a) Ввод, редактирование и хранение данный.
b) Редактирование, обработка и преобразование данных.
c) Интерпретация данных.
d) Анализ данных.
e) Вывод данных.

f) Принятие решений.

Вопрос 3. (ПК-3, ПК-5) Что из перечисленного относится к методам получения конечного решения с точки зрения пользователя ГИС?

a) Формирование нужной конфигурации из "конструктора".
b) Разработка ГИС.
c) Системная интеграция.
d) Доработка открытой архитектуры.
e) Реализация геоинформационного проекта.

Вопрос 4. (ПК-3, ПК-5) Какие модели Земли используют при работе с геопривязанными данными?

a) Сфероид.
b) Эллипсоид.
c) Глобус.
d) Цилиндр.
e) Конус.

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

a) Коническая.
b) Цилиндрическая.
c) Сферическая.
d) Эллипсоидная.
e) Азимутальная.

Тест 3.

Вопрос 1. (ПК-3, ПК-5) Что из перечисленного относится к системе координат UTM?

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 2. (ПК-3, ПК-5) Что из перечисленного относится к проекции Гаусса-Крюггера?

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. (ПК-3, ПК-5) Какая из перечисленных систем координат введена международным астрофизическим комитетом?

a) WGS 84.
b) ITRS.
c) ПЗ90.
d) UTM.
e) UPS.

Вопрос 4. (ПК-3, ПК-5) Выберите наиболее часто используемые модели геоданных:

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

Вопрос 5. (ПК-3, ПК-5) Как можно кратко охарактеризовать георeляционную модель?

a) Сочетание картографической и реляционной моделей
b) Применение реляционных БД для хранения геоданных
c) Представление наборов географических координат как кортежей

Тест 4.

Вопрос 1. (ПК-3, ПК-5) В чем различие топологической и нетопологической векторных моделей?

a) Топологическая модель дополнительно описывает структуру векторных объектов и взаимоотношения между ними.
b) Топологическая модель строится на основе нескольких слоев, содержащих векторные данные.
c) В рамках топологической векторной модели описывается связный граф транспортных магистралей и других аналогичных объектов.
d) Топологической является векторная модель, геометрической основой которой служит проекция на плоскость.

Вопрос 2. (ПК-3, ПК-5) В чем различие топологической и нетопологической векторных моделей?

a) Топологическая модель дополнительно описывает структуру векторных объектов и взаимоотношения между ними.
b) Топологическая модель строится на основе нескольких слоев, содержащих векторные данные.
c) В рамках топологической векторной модели описывается связный граф транспортных магистралей и других аналогичных объектов.
d) Топологической является векторная модель, геометрической основой которой служит проекция на плоскость.

Вопрос 3. (ПК-3, ПК-5) Какие типы ошибок относят к геоданным?

a) Топологические
b) Статистические
c) Вычислительные

d) Ошибки привязки
e) Семантические.

Вопрос 4. (ПК-3, ПК-5) Какие из понятий можно отнести к картографической модели?

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

Вопрос 5. (ПК-3, ПК-5) 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. (ПК-3, ПК-5) Для каких задач используют растровую модель данных?

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

Вопрос 2. (ПК-3, ПК-5) 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. (ПК-3, ПК-5) 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.ггггг".

Вопрос 4.(ПК-3, ПК-5) 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. (ПК-3, ПК-5) 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 объёме; 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 объёме, требует доработки и исправлений и исправлений более чем половины объема.

7.2.4. 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» - сума всех выставленнных 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 балльных показателей традиционной отметке	1,5	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	«зачтено»
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	«удовлетворительно»
	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 (модуля). Информационное обеспечение образовательного процесса.

8.1. Основная литература

1. Блиновская, Я. Ю. Введение в геоинформационные системы : учебное пособие / Я. Ю. Блиновская, Д. С. Задоя. — 2-е изд. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. — 112 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-115-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/. – Режим доступа: по подписке.

2. Ловцов, Д. А. Геоинформационные системы : учебное пособие / Д. А. Ловцов, А. М. Черных. - Москва : РАП, 2012. - 192 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/517128. – Режим доступа: по подписке.

3. Утешева, Т. Ш. Математическое проецирование в ГИС : учебно-методическое пособие / Т. Ш. Утешева. — Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2016. — 60 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/153452. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8.2. Дополнительная литература.

1. Молочко, А. В. Геоинформационное картографирование в экономической и социальной географии : учебное пособие / А. В. Молочко, Д. П. Хворостухин. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 127 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-013747-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1068151. – Режим доступа: по подписке.

2. Раклов, В. П. Картография и ГИС : учебное пособие / В. П. Раклов. — 3-е изд., стер. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 215 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-015289-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1950306. – Режим доступа: по подписке.

3. QGIS User Guide : официальный сайт. - QGIS Project, 2019 -.- URL: https://docs.qgis.org/3.4/pdf/en/QGIS-3.4-UserGuide-en.pdf

4. QGIS Training Manual : официальный сайт. - QGIS Project, 2019 -.- URL: https://docs.qgis.org/3.4/en/docs/training_manual/

5. PyQGIS Developer Cookbook : официальный сайт. - QGIS Project, 2019 -.- URL: https://docs.qgis.org/2.18/en/docs/pyqgis_developer_cookbook/index.html

6. PostGIS 3.4.3dev Manual: официальный сайт. - PostGIS Project, 2024 -.- URL: https://postgis.net/docs/manual-3.4/

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	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. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Общее время отводимое на содержательную проработку лекционного

	материала, в том числе самостоятельно и контактную работу с преподавателем – 1,5 часа.
Практические занятия	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 удается разобраться в примерах и задачах, необходимо отметить нерешенные задачи и совместно решить их с преподавателем на консультации, на практическом занятии. Общее время отводимое на содержательную подготовку к практическим занятиям, в том числе самостоятельно и контактную работу с преподавателем – 2 часа.
Контрольная работа/ индивидуальные задания	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.
Реферат/ сообщение	***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. ***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.
Коллоквиум	Работа с конспектами лекций и практических занятий, подготовка ответов к контрольным вопросам теоретического и практического характера по указанным разделам.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов, включает усвоение теоретического материала, подготовку к практическим занятиям, выполнение индивидуальных заданий, рефератов, тестированию, работу с 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
2024 / 2025 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
2024 / 2025 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
2024 / 2025 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.

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

Занятия проходят в учебной аудитории № 19.

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

Специализированная мебель: столы ученические, стулья, стол преподавателя, доска маркерная, учебная и научная литература, математические таблицы.

Технические средства обучения: 5 персональных компьютеров с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета, проектор.

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 ЕРРП 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.)

2. Читальный зал: для самостоятельной работы обучающихся; 80 мест, 10 компьютеров.

Специализированная мебель: столы ученические, стулья.

Технические средства обучения: Дисплей Брайля ALVA с программой экранного увеличителя MAGic Pro; стационарный видеоувеличитель CIear 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 ЕРРП 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.)

3. Научный зал: для самостоятельной работы, для научно-исследовательской работы обучающихся; 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 ЕРРП 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.)

10.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения

1. ABBY FineReader (лицензия №FCRP-1100-1002-3937), бессрочная.
2. Calculate Linux (внесён в ЕРРП Приказом Минкомсвязи №665 от 30.11.2018-2020), бессрочная.
3. Google G Suite for Education (IC: 01i1p5u8), бессрочная.

4. Антивирус Касперского. Действует до 03.03.2025г. (Договор № 56/2023 от 25 января 2023г.)

5. Microsoft Office (лицензия №60127446), бессрочная.

6. 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 «Информио».

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 преемственность 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 позиции 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 Boarfd», «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, видеоувеличителем, клавиатурой для лиц с ДЦП, роллером Распределение специализированного оборудования.

12. Лист регистрации изменений

Изменение	Дата и номер ученого совета факультета/института, на котором были рассмотрены вопросы о необходимости внесения изменений	Дата и номер протокола ученого совета Университета, на котором были утверждены изменения	Дата введения изменений
Обновлены договоры: 1. На антивирус Касперского. (Договор №56/2023 от 25 января 2023г.). Действует до 03.03.2025г. 2.Договор № 915 ЭБС ООО «Знаниум» от 12.05.2023г. Действует до 15.05.2024г. 3.Договор № 36 от 14.03.2024г. эбс «Лань». Действует по 19.01.2025г. 4.Договор № 238 эбс ООО «Знаниум» от 23.04.2024г. Действует до 11 мая 2025г.		29.05.2024г., протокол № 8	30.05.2024г.