ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00A2C30F99EF9D0306EA3C0F012BEB925E
Владелец: Чанкаев Мурат Хасанович
Действителен: с 02.04.2026 до 26.06.2027

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
Кафедра информатики и вычислительной математики

УТВЕРЖДАЮ
И. о. проректора по УР
М. Х. Чанкаев
«29» апреля 2026 г., протокол № 7

Рабочая программа дисциплины

МОДЕЛИ И МЕТОДЫ АНАЛИЗА ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ

(наименование дисциплины (модуля)

Направление подготовки
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
(шифр, название направления)

Направленность (профиль) подготовки
Системы автоматизированного проектирования

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
Очная

Год начала подготовки
2023

Карачаевск, 2026

Составитель: *старший преп. каф. ИВМ Урусова А.С.*

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 №929 с изменениями и дополнениями от 26.11.2020 г. №1456, от 8.02.2021 г. №83, образовательной программой высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, профиль – Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем; локальными актами КЧГУ.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры информатики и вычислительной математики на 2026-2027 учебный год, протокол № 8 от 20.04.2026 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Наименование дисциплины (модуля) 4

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 4

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы 5

4. Объем дисциплины (модуля) в зачётных 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 отведённого на них количества академических часов и видов учебных занятий 6

5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах) 6

5.2. Примерная тематика курсовых работ 11

6. Основные формы учебной работы и образовательные технологии, используемые при реализации образовательной программы 11

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) 17

7.1. Индикаторы оценивания сформированности компетенций 17

7.2. Перевод балльно-рейтинговых показателей **оценки качества подготовки обучающихся** ***в отметки традиционной системы оценивания*** 19

7.3. Типовые контрольные вопросы и задания, необходимые для оценивания сформированности компетенций в процессе освоения учебной дисциплины 19

7.3.1. Примерные вопросы к итоговой аттестации **19**

8.Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины. Информационное обеспечение образовательного процесса 20

8.1. Основная литература: 20

8.2. Дополнительная литература: 20

9. Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля) 21

9.1. Общесистемные требования 21

9.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины 21

9.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения 22

9.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 22

10. Особенности организации образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья 22

11. Лист регистрации изменений 23

1. Наименование дисциплины (модуля)

Модели и методы анализа проектных решений

Целью изучения дисциплины является:

- формирование у студентов профессиональных компетенций, связанных с использованием математических моделей и методов их анализа на микроуровне, макроуровне, функционально-логическом уровне и системном уровне.
- овладение теоретическими и практическими навыками, необходимыми для разработки интеллектуальных моделей и проведения моделирования разнообразных подсистем САПР в процессе анализа проектных решений.

Для достижения цели ставятся задачи:

- познакомить студентов с процессом составления физических моделей (расчётных схем) с применением упрощающих гипотез, математических моделей, дальнейшей обработке этих моделей с целью сокращения количества варьируемых параметров, перехода от математических к компьютерным моделям;
- познакомить студентов с постановками задач анализа на разных уровнях проектирования технических объектов, методам исследования с целью оптимального выбора параметров объекта, обоснованного выбора уровня проектирования;
- изучение постановок задач анализа и методов формирования математических моделей на разных уровнях проектирования, подходов к выбору методов анализа, знакомство с программами моделирования.

Цели и задачи дисциплины определены в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки «***09.03.01 Информатика и вычислительная математика»*** (квалификация – «***Системы автоматизированного проектирования*** »).

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Модели и методы анализа проектных решений» (**Б1.В.07**) относится к базовой части Б1. Дисциплина (модуль) изучается на 3и 4 курсах в 6 и 7 семестрах.

МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Индекс	**Б1.В.07**
Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
Учебная дисциплина «Модели и методы анализа проектных решений» является базовой. Для успешного освоения дисциплины студент опирается на входные знания, полученные в общеобразовательной школе, а также в дисциплине используются знания, полученные студентами в курсах математического анализа, физики, теоретической механики.	
Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
Изучение дисциплины «Модели и методы анализа проектных решений» необходимо для успешного освоения дисциплин профессионального цикла и практик, формирующих компетенции ПК-1, ПК-2.	

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

Процесс изучения дисциплины «Модели и методы анализа проектных решений» направлен на формирование следующих компетенций обучающегося:

Код компетенций	Содержание компетенции в соответствии с ФГОС ВО/ ПООП/ ОП ВО	Индикаторы достижения компетенций
ПК-1	Способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнеспроцессы.	ПК-1.1. Знать: методологии разработки программного обеспечения, назначение и возможности средств проектирования программного обеспечения. ПК-1.2. Уметь: разрабатывать функциональные и иные требования к программным и программно-аппаратным средствам, осуществлять документирование на всех этапах проектирования и разработки, анализировать или самостоятельно разрабатывать требования к программному обеспечению; проектировать программные продукты для решения практических задач согласно разработанным требованиям; создавать программное обеспечения согласно разработанным проектам. ПК-1.3. Иметь навыки: разработки требований к программным продуктам; использования методов и средств проектирования программного обеспечения; создания программного обеспечения по разработанным проектам для решения практических и профессиональных задач. Проектирует программные интерфейсы, структуры и базы данных.
ПК-2	Способен проводить обследование организаций, выявлять информационные потребности пользователей, формировать требования к информационной системе	ПК-2.1. Анализирует исходную информацию о запросах и потребностях заказчика применительно к информационной системе, документирует собранные данные в соответствии с регламентами организации информации ПК-2.2. Документирует существующие бизнес-процессы организации заказчика, разрабатывает модели бизнес-процессов заказчика и адаптирует бизнес-процессы заказчика к возможностям информационной системы ПК-2.3. Демонстрирует знания по основам управления взаимоотношения с клиентами и заказчиками ПК-2.4. Применяет методы выявления требований, методы и средства управления ИТ проектами.

4. Объем дисциплины (модуля) в зачётных 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 11 ЗЕТ, 396 академических часа.

Объём дисциплины	Всего часов	Всего часов
	для очной формы обучения	для заочной формы обучения
Общая трудоемкость дисциплины	**396**	
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий)* (всего)		
Аудиторная работа (всего):	**180**	
в том числе:		
лекции	**54**	
семинары, практические занятия	**72**	
практикумы	Не предусмотрено	
лабораторные работы	**54**	
Внеаудиторная работа:		
консультация перед зачётом		
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)	**158**	
Контроль самостоятельной работы	**58**	
Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачёт / экзамен)	Экзамен (6,7)	

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведённого на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

Для очной формы обучения

№ п/п	Курс/ семе	Раздел, тема и содержание дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)

	стр		всего	Аудиторные уч. занятия			Сам. работа
				Лек	Лаб.	Прак.	
Раздел 1. Основные понятия и определения теории принятия решений			**32**	**4**	**4**	**8**	**16**
1.	3/6	**Тема: Основные понятия и определения теории принятия решений. Люди, принимающие решения** *Содержание:* основные понятия и определения, постановка задач принятия решений, техническое решение, задачи принятия решения, разница между риском и неопределенностью	16	2	2	4	8
2.	3/6	**Тема:** Альтернативы. Критерии. Оценки по критериям. Множество Эджворта- Парето. Типовые задачи принятия решений *Содержание:* Основные правила и критерии принятия решений в условиях риска и неопределенности, Критерий Вальда, Критерий «максимакса», Критерий Гурвица, Критерий Сэвиджа, Критерий Лапласа	16	2	2	4	8
Раздел 2. Этапы процесса принятия решений. Классификация задач принятий			**32**	**4**	**4**	**8**	**16**
3.	3/6	**Тема: Этапы процесса принятия решений** *Содержание:* системный подход к описанию технических объектов и принятию решений, Проблемы моделирования	16	2	2	4	8
4.	3/6	**Тема: Классификация задач принятия решений** *Содержание:* I. Количество целей операции, преследуемых одной стороной и соответствующих целям критериев оптимальности. II. Наличие или отсутствие зависимости критерия оптимальности и дисциплинирующих условий от времени.	16	2	2	4	8

		III. Наличие случайных и неопределенных факторов, влияющих на исход операции. Этот признак назван признаком «определенность – риск – неопределенность».					
Раздел 3. Аксиоматические теории рационального поведения			**32**	**4**	**4**	**8**	**16**
5.	3/6	**Тема: Аксиомы рационального поведения** Содержание: рациональный выбор, функция полезности, деревья решений	16	2	2	4	8
6.	3/6	**Тема: Нерациональное поведение** Содержание: эвристики и смещения	16	2	2	4	8
Раздел 4. Задачи исследования операций. Задачи линейные, нелинейные, дискретные.			**48**	**6**	**6**	**12**	**24**
7.	3/6	**Тема: Задачи исследования операций и системного анализа. Задачи линейные** Содержание: элементы математического программирования. линейное программирование задача линейного программирования. симплекс - метод, двойственная задача и её экономическая интерпретация.	16	2	2	4	8
8.		**Тема: Специальные задачи** *Содержание: Транспортная задача: метод минимального элемента, метод потенциалов, метод северо-западного угла, задача целочисленного программирования, метод Гомори, метод ветвей и границ*	16	2	2	4	8
9.	3/6	**Тема: Задачи исследования операций и системного анализа. Задачи нелинейные** *Содержание: метод множителей Лагранжа, метод штрафных функций, выпуклое программирование*	16	2	2	4	8
Раздел 5. Многокритериальные решения при объективных моделях			**40**	**8**	**8**	**8**	**16**

10.	4/8	**Тема: Многокритериальные решения при объективных моделях. Подход исследования операций.** *Содержание:* связь различных способов описания выбора, однокритериальный и многокритериальный выбор, исследование решений на множестве Эджворта-Парето	20	4	4	4	8
11.	4/8	**Тема:** Постановка многокритериальной задачи линейного программирования. Весовые коэффициенты важности *Содержание:* многокритериальные модели принятия решений в условиях определенности, методы многокритериальной оптимизации	20	4	4	4	8
Раздел 6. Методы оценки и сравнения многокритериальных альтернатив			**40**	**8**	**8**	**8**	**16**
12.	4/8	**Тема: Понятие многокритериальной оптимизации.** *Содержание*: методы свертки критериев. критерии оптимальности: частные, взвешенный аддитивный, мультипликативный, максиминный, вероятностный.	20	4	4	4	8
13.	4/8	**Тема: Оптимальность по Парето** Содержание: Метод идеальной точки	20	4	4	4	8
Раздел 7. Экономическая оценка технических решений			**28**	**4**	**4**	**4**	**16**
14.	4/8	**Тема: Экономическая оценка технических решений** *Содержание*: основы ТРИЗ, Теория решения изобретательских задач (ТРИЗ), История становления ТРИЗа, Основные понятия ТРИЗа	14	2	2	2	8
15.	4/8	**Тема: Противоречия в ТРИЗ** *Содержание*:	14	2	2	2	8

		Административное противоречие, Техническое противоречие, Физическое противоречие, Идеальный конечный результат					
	Раздел 8. Элементы математического программирования. Динамическое программирование		**56**	**8**	**8**	**8**	**32**
16.	4/8	Тема: **Общая схема методов динамического программирования** *Содержание*: задача динамического программирования, основные идеи вычислительного метода динамического программирования	28	4	4	4	16
17.	4/8	Тема: **Метод Беллмана** *Содержание*: принцип оптимальности Беллмана, алгоритм метода Беллмана, примеры задач динамического программирования	28	4	4	4	16
18.	**Раздел 9. Способы решения изобретательских задач**		**44**	**4**	**4**	**4**	**32**
19.	4/8	**Тема: Способы решения изобретательских задач** *Содержание*: приемы решения изобретательских задач	22	2	2	2	16
20.	4/8	**Тема: Вепольный анализ** *Содержание*: Основные определения и понятия, метод использования вещественно-полевых ресурсов	22	2	2	2	16
21.	**Раздел 10. Метод конечных элементов**		**44**	**4**	**4**	**4**	**32**
22.		**Тема: Решение одномерных задач методом конечных элементов** *Содержание*: основные положения и принципы, расчет методом конечных элементов плоских стержневых систем	22	2	2	2	16
23.		**Тема: Решение двухмерных задач методом конечных элементов**	22	2	2	2	16

		Содержание: еонечно-элементный метод Галеркина решения краевых задач для ОДУ					
24.	**Итого**		**396**	**54**	**54**	**72**	**158+58 контр.**

5.2. Примерные вопросы

1. В чем заключается задача принятия решения?
2. Что такое техническое решение?
3. Какие технические решения могут приниматься на разных этапах жизненного цикла предприятия?
4. Какая разница и в чем сходство между оптимальным и допустимым техническими решениями?
5. По каким признакам можно классифицировать технические решения?
6. Имеется исследовательское предприятие, которое занимается изучением структуры, характеристик и экспертизой стройматериалов для многоквартирных домов в городе N. На предприятии встал вопрос об обновлении используемого оборудования. Какие технические задачи, возможно, предстоит при этом решить?
7. Вы решили создать свое предприятие, занимающееся изготовлением технической продукции. Какие технические задачи вам предстоит решить на первом этапе жизненного цикла вашего предприятия? Какими методами вы будете пользоваться при этом?
8. По каким признакам можно классифицировать задачи принятия решений?
9. В чем заключается разница между риском и неопределенностью?
10. Перечислите и коротко охарактеризуйте основные критерии принятия решений.
11. Какие показатели можно использовать в качестве количественных параметров при принятии решения по выбору оборудования для исследования по изучению структуры металлов?
12. Какими данными необходимо дополнить задачу про стеклопакеты, чтобы она из категории задач, в которых решение принимается в условиях неопределенности, перешла в категорию задач с определенностью?
13. Дайте определение понятиям «система», «техническая система». Приведите примеры таких систем.
14. Что подразумевает системный подход в принятии решений?
15. По каким критериям можно систематизировать характеристики технических систем?
16. В чем сходство и различие между систематизацией и моделированием?
17. Определите понятие «модель», перечислите свойства моделей принятия решения.
18. Что из себя представляют модели задач принятия технических решений? Какие функции они выполняют?
19. С какими проблемами можно столкнуться при использовании моделирования для принятия технических решений?
20. Чем отличаются «модель задачи принятия технического решения» и «модель, используемая для принятия технического решения»? Приведите примеры того и другого.
21. Что такое СППР и какие функции она выполняет?
22. Какой ранг в представленной систематизации (табл. 3.1) будут иметь следующие системы: микроскоп, предметное стекло, капля воды с живыми бактериями, лаборатория оптики?

23. Постройте системные операторы для следующих технических систем: 1) микроскоп, 2) телескоп, 3) твердомер, 4) трибометрический испытательный стенд, 4) бактериальная целлюлоза.
24. Являются ли системами: 1) растровый электронный микроскоп, 2) набор зондов, 3) НОРЦН, 4) задания в учебном пособии?
25. Укажите подсистемы и надсистемы у следующих системных объектов: 1) атом углерода, 2) компьютер, 3) микротвердомер.
26. Что изучает линейное программирование?
27. Что называется стандартной задачей линейного программирования?
28. Как можно свести основную задачу линейного программирования к канонической форме?
29. Что понимают под моделированием задачи в математическом программировании?
30. Что такое целевая функция и как ее получить?
31. Приведите примеры задач, которые решаются методами линейного программирования.
32. Предприятие производит два вида микроскопов: модели М1 и М2. При этом цех по сборке микроскопов М1 имеет мощность 100 штук в год, а цех по сборке микроскопов М2 – 30 штук в год. Цеха завода оснащены взаимозаменяемым оборудованием, и одна группа цехов может производить либо детали для 120 микроскопов М1, либо детали для 40 микроскопов М2, либо любую комбинацию деталей, ограниченную этими данными. Другая группа цехов может выпускать детали либо для 80 микроскопов
33. М1, либо для 60 микроскопов М2, либо любую допустимую их комбинацию. В результате реализации каждого микроскопа М1 предприятие полу-чает прибыль в 2 у. е., а при реализации каждого микроскопа М – 3 у. е. Найдите такую комбинацию выпуска микроскопов М1 и М2, которая дает предприятию наибольшую сумму прибыли.
34. Что такое динамическое программирование и в чем заключается суть этого метода?
35. Приведите примеры задач, которые решаются методом динамического программирования.
36. Что общего и чем отличаются методы линейного и динамического программирования?
37. По каким показателям можно оценить целесообразность принимаемого решения?
38. Что такое инвестиции? Перечислите виды инвестиций.
39. Чем экономический эффект отличается от экономической эффективности?
40. Имеются исходные данные для расчетов по некоторому проекту:
41. 1-й год – инвестиции 1 млн руб.,
42. 2-й год – доход 300 тыс. руб.,
43. 3-й год – доход 350 тыс. руб.,
44. 4-й год – доход 400 тыс. руб.
45. Ежегодная инфляция составляет 10 %. Цель инвестора – получить минимальную доходность в 2 % годовых. Примите решение о выгодности инвестирования данного проекта.
46. Какой минимальный доход необходимо получить на 4-й год участия в проекте (в предыдущей задаче), чтобы цель инвестора была достиг-нута?
47. Что такое ТРИЗ?
48. Чем отличается изобретательская ситуация от изобретательской задачи?
49. Перечислите виды противоречий в ТРИЗ и приведите примеры для каждого вида.
50. Определите понятие «идеальный конечный результат». Перечислите основные формулировки ИКР.
51. Каким может быть ИКР в следующих ситуациях:
52. а) необходимо очистить установку от продуктов электролиза;

53. б) необходимо предотвратить коррозию металлического корпуса установки;
54. в) необходимо рассортировать мелкие частицы по размеру.
55. 6. Какие элементы в следующих ТС являются искусственными, а какие природными?
56. а) Зондовый микроскоп с исследуемым образцом грибов;
57. б) твердомер с исследуемым образцом спила дерева;
58. в) лазерный анализатор химического состава с исследуемым образцом бактериальной целлюлозы.
59. Что такое АРИЗ и из чего он состоит?
60. Что такое веполь и зачем он нужен?
61. Что понимается под ресурсом в ТРИЗ? По каким критериям можно классифицировать ресурсы? Приведите пример.
62. Как отражается знание ресурсов на принятии технического решения? Приведите пример.
63. Имеется техническая задача: в лаборатории для испытания длительного действия кислот на поверхность образцов сплавов имеется установка, которая представляет собой герметичную камеру. На дно камеры устанавливаются образцы в виде кубиков. Камеру заполняют агрессивной жидкостью и создают необходимую температуру и давление. Проблема в том, что агрессивная жидкость действует не только на образцы, но и на стенки камеры, вызывая их коррозию. Камеру приходится изготавливать из благородных металлов, что чрезвычайно дорого. Разберите проблему и сформулируйте имеющиеся в ней противоречия на административном, техническом и физическом уровнях. Предложите свои варианты решения этой задачи.
64. Приведите примеры ресурсов, используемых в следующих ситуациях:
65. а) вам необходимо срочно переместить тяжелый предмет;
66. б) вам необходимо проверить техническое состояние микротвердомера;
67. в) необходимо взвесить очень маленький предмет;
68. г) вам необходимо отфильтровать взвесь из воды.
69. Метод конечных элементов

6. Основные формы учебной работы и образовательные технологии, используемые при реализации образовательной программы

Лекционные занятия. Лекция является основной формой учебной работы в вузе, она является наиболее важным средством теоретической подготовки обучающихся. На лекциях рекомендуется деятельность обучающегося в форме активного слушания, т.е. предполагается возможность задавать вопросы на уточнение понимания темы и рекомендуется конспектирование основных положений лекции. Основная дидактическая цель лекции - обеспечение ориентировочной основы для дальнейшего усвоения учебного материала. Лекторами активно используются: лекция-диалог, лекция - визуализация, лекция - презентация. Лекция - беседа, или «диалог с аудиторией», представляет собой непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. Ее преимущество состоит в том, что она позволяет привлекать внимание слушателей к наиболее важным вопросам темы, определять содержание и темп изложения учебного материала с учетом особенностей аудитории. Участие обучающихся в лекции – беседе обеспечивается вопросами к аудитории, которые могут быть как элементарными, так и проблемными.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания студентов структуру дисциплины и его разделы, а в дальнейшем указывать начало каждого раздела (модуля), суть и его задачи, а, закончив изложение, подводить итог по этому разделу, чтобы связать его со следующим. Содержание лекций определяется настоящей рабочей

программой дисциплины. Для эффективного проведения лекционного занятия рекомендуется соблюдать последовательность ее основных этапов:

1. формулировку темы лекции;
2. указание основных изучаемых разделов или вопросов и предполагаемых затрат времени на их изложение;
3. изложение вводной части;
4. изложение основной части лекции;
5. краткие выводы по каждому из вопросов;
6. заключение;
7. рекомендации литературных источников по излагаемым вопросам.

Лабораторные работы. Дисциплины, по которым планируются лабораторные работы, определяются учебными планами. Лабораторные работы относятся к основным видам учебных занятий и составляют важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки. Выполнение студентом лабораторных работ и практических занятий направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплин математического и общего естественно-научного, общепрофессионального и профессионального циклов;
- формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;
- развитие интеллектуальных умений у будущих специалистов: аналитических, проектировочных, конструктивных и др.;
- выработку при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива. Методические рекомендации разработаны с целью единого подхода к организации и проведению лабораторных и практических занятий.

Лабораторная работа — это форма организации учебного процесса, когда студенты по заданию и под руководством преподавателя самостоятельно проводят опыты, измерения, элементарные исследования на основе специально разработанных заданий. Лабораторная работа как вид учебного занятия должна проводиться в специально оборудованных учебных аудиториях. Необходимыми структурными элементами лабораторной работы, помимо самостоятельной деятельности студентов, являются инструктаж, проводимый преподавателем, а также организация обсуждения итогов выполнения лабораторной работы. Дидактические цели лабораторных занятий:

- формирование умений решать практические задачи путем постановки опыта;
- экспериментальное подтверждение изученных теоретических положений, экспериментальная проверка формул, расчетов;
- наблюдение и изучения явлений и процессов, поиск закономерностей;
- изучение устройства и работы приборов, аппаратов, другого оборудования, их испытание;
- экспериментальная проверка расчетов, формул.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими данными является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у обучающихся свое отношение к конкретной проблеме. Более глубокому раскрытию вопросов способствует знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной преподавателем по каждой теме семинарского или практического занятия, что позволяет обучающимся проявить свою индивидуальность в рамках выступления на данных занятиях, выявить широкий спектр мнений по изучаемой проблеме.

Практические занятия. Дисциплины, по которым планируются практические занятия, определяются учебными планами. Практические занятия относятся к основным видам учебных занятий и составляют важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки. Выполнение студентом практических занятий направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплин математического и общего естественно-научного, общепрофессионального и профессионального циклов;
- формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;
- развитие интеллектуальных умений у будущих специалистов: аналитических, проектировочных, конструктивных и др.;
- выработку при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива. Методические рекомендации разработаны с целью единого подхода к организации и проведению практических занятий.

Практическое занятие — это форма организации учебного процесса, направленная на выработку у студентов практических умений для изучения последующих дисциплин (модулей) и для решения профессиональных задач. Практическое занятие должно проводиться в учебных кабинетах или специально оборудованных помещениях. Необходимыми структурными элементами практического занятия, помимо самостоятельной деятельности студентов, являются анализ и оценка выполненных работ и степени овладения студентами запланированными умениями. Дидактические цели практических занятий: формирование умений (аналитических, проектировочных, конструктивных), необходимых для изучения последующих дисциплин (модулей) и для будущей профессиональной деятельности.

В процессе подготовки к практическим занятиям, обучающимся необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной учебно-методической (а также научной и популярной) литературы. Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими данными является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у обучающихся свое отношение к конкретной проблеме. Более глубокому раскрытию вопросов способствует знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной преподавателем по каждой теме семинарского или практического занятия, что позволяет обучающимся проявить свою индивидуальность в рамках выступления на данных занятиях, выявить широкий спектр мнений по изучаемой проблеме.

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.

Практические занятия могут проводиться в форме групповой дискуссии, «мозговой атаки», разборка кейсов, решения практических задач, публичная презентация проекта и

др. Прежде, чем дать группе информацию, важно подготовить участников, активизировать их ментальные процессы, включить их внимание, развивать кооперацию и сотрудничество при принятии решений.

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

7.1. Индикаторы оценивания сформированности компетенций

Компетенции	**5**	**4**	**3**	**2**
	Высокий уровень (отлично) (86-100% баллов)	Средний уровень (хорошо) (71-85% баллов)	Низкий уровень (удовлетворительно) (56-70% баллов)	Ниже порогового уровня (неудовлетворительно) (до 55 % баллов)
ПК-1. Способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнеспроцессы.	ПК-1. 1. **Знает полностью** как выполнять и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнеспроцессы	ПК-1. **Знает** как выполнять работы по созданию (модификации) и ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнеспроцессы	ПК-1. **В целом знает** как выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнеспроцессы	ПК-1. **Не знает** как выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнеспроцессы
	ПК-1. 2.**Умеет** полностью, выполнять и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнеспроцессы	ПК-1. 2.**Умеет в целом,** выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнеспроцессы.	ПК-1.2. **фрагментально умеет** выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнеспроцессы	ПК-1.2.**Не умеет** выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнеспроцессы
	ПК-1.3.**Владеет полностью** навыками управления и создания (модификации) и сопровождению	ПК-1.3. **Владеет** навыками работы по созданию (модификации) и	ПК-1.3. **В целом владеет** навыками работы по созданию (модификации) и сопровождению	ПК-1.3.**Не владеет** навыками работы по созданию (модификации) и сопровождению

	ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнеспроцессы	сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнеспроцессы	ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнеспроцессы	ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнеспроцессы
ПК-2 Способен проводить обследование организаций, выявлять информационные потребности пользователей, формировать требования к информационной системе	ПК-2.1. Знает полностью Способы проведения обследования организаций, выявления информационных потребностей пользователей, формирования требования к информационной системе	ПК-2.1. **В целом знает** Способы проведения обследования организаций, выявления информационных потребностей пользователей, формирования требования к информационной системе	ПК-2.1. **знает** фрагментально Способы проведения обследования организаций, выявления информационных потребностей пользователей, формирования требования к информационной системе	ПК-2.1. **Не знает** Способы проведения обследования организаций, выявления информационных потребностей пользователей, формирования требования к информационной системе
	ПК-2.2. **Умеет полностью** проводить обследование организаций, выявлять информационные потребности пользователей, формировать требования к информационной системе	ПК-2.2. **Умеет** в целом, проводить обследование организаций, выявлять информационные потребности пользователей, формировать требования к информационной системе	ПК-2.2. **фрагментально умеет** проводить обследование организаций, выявлять информационные потребности пользователей, формировать требования к информационной системе	ПК-2.2. **Не умеет** проводить обследование организаций, выявлять информационные потребности пользователей, формировать требования к информационной системе
	ПК-2.3. **Владеет полностью** навыками проведения обследования организаций, выявления информационных потребностей пользователей, формирования требования к информационной системе	ПК-2.3. **Владеет** в целом навыками проведения обследования организаций, выявления информационных потребностей пользователей, формирования требования к информационной системе	ПК-2.3. **владеет** фрагментально навыками формировать проведения обследования организаций, выявления информационных потребностей пользователей, формирования требования к информационной системе	ПК-2.3. **Не владеет** навыками проведения обследования организаций, выявления информационных потребностей пользователей, формирования требования к информационной системе

7.2. Перевод балльно-рейтинговых показателей оценки качества подготовки обучающихся *в отметки традиционной системы оценивания*

Порядок функционирования внутренней системы оценки качества подготовки обучающихся и перевод балльно-рейтинговых показателей обучающихся в отметки традиционной системы оценивания проводится в соответствии с положением КЧГУ «Положение о балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся», размещенным на сайте Университета по адресу: https://kchgu.ru/inye-lokalnye-akty/

7.3. Типовые контрольные вопросы и задания, необходимые для оценивания сформированности компетенций в процессе освоения учебной дисциплины

7.3.1. Примерные вопросы к итоговой аттестации

VI семестр – экзамен

1. *Классификация математических моделей. Уровни абстракций математических моделей.*
2. *Требования к математическим моделям. Схема построения стохастических моделей.*
3. Инструментальные средства обработки моделей. Математическое моделирование.
4. Аналитические и имитационные модели. Основные принципы построения математических моделей.
5. Основные характеристики автоматизированного проектирования. Блочно-иерархический подход к проектированию.
6. Системы моделирования. Назначение, структура и основные функциональные возможности интегрированной САПР Компас.
7. Назначение, структура и основные функциональные возможности интегрированной САПР Pro/E.
8. Модули CAD. Назначение, структура и основные функциональные возможности CAE – систем. CAE- модули системы Pro/ENGINEER
9. Методы анализа нечётких моделей. Методы анализа на основе нейронных сетей.
10. Методы анализа графических спецификаций. Методы анализа эволюционных многоагентных моделей.
11. Постановка задачи анализа объектов с распределёнными параметрами.
12. Краевые условия. Примеры математических моделей объектов с распределёнными параметрами.
13. Стационарные и нестационарные задачи. Преобразование ММ. Замена производных конечными разностями.
14. Погрешности аппроксимаций. Устойчивость разностных схем.
15. Учёт граничных условий первого и второго рода. Экстраполяция Ричардсона.
16. Явные и неявные разностные схемы. Метод взвешенных невязок. Метод Бубнова-Галеркина.
17. *Структурное моделирование и анализ проектных решений для линейных систем управления с разомкнутой, замкнутой и комбинированной структурами.*
18. *Составление аналоговых моделей методами понижения порядка старшей производной и операторной формы.*
19. Требования гладкости базисных и весовых функций. Снижение требований к гладкости базисных функций.
20. Получение матрицы жёсткости и вектора нагрузок конечного элемента. Ансамблирование конечных элементов.
21. Двумерные задачи. Треугольный и прямоугольный конечный элементы. Бесконечные элементы. Нестационарные задачи.

22. Постановка задачи анализа объектов с сосредоточенными параметрами. Основные подсистемы в САПР. Аналогии основных подсистем.

23. Разработка математического обеспечения для потоков случайных событий и создание моделей.

24. Компонентные и топологические уравнения основных подсистем: электрических, механических, гидравлических, пневматических и тепловых. Эквивалентные схемы однородных подсистем.

25. Типы связей между однородными подсистемами. Эквивалентные схемы технических объектов.

26. Составление топологических уравнений, в том числе на основе матрицы контуров и сечений.

27. Способы формирования математических моделей в различных координатных базисах. Модели элементов технических систем в различных базисах.

28. Методы и модели на основе передаточных функций. Модели и методы моделирования в частотной области. Импульсные модели.

29. Разработка математического обеспечения для подсистем различной физической природы.

30. Принципы организации процесса моделирования. Моделирование подсистем в интегрированных средах.

31. Моделирование систем на основе метода фрагментации (диакоптики).

32. Моделирование и анализ проектных решений для реальных физических систем.

33. Параметры для агрегирования. Агрегированные, корреляционные, идентификационные и прогнозные модели изменения технического состояния ТО.

34. Программные комплексы для автоматизированной идентификации.

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

8.1. Основная литература:

1. Гаджинский А.М. Проектирование товаропроводящих систем на основе логистики / Гаджинский А.М. - М.:Дашков и К, 2017. - 324 с.: ISBN978-5-394-01692-9- Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/415197.
2. Гвоздева В.А. Основы построения автоматизированных информационных систем : учебник / В.А. Гвоздева, И.Ю. Лаврентьева. — М. : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2019. — 318 с. — (Среднее профессиональное образование). - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/989678.
3. **Основы автоматизированного проектирования**: учебник / под редакцией А. П. Карпенко. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 329 с., [16] с. цв. ил. - ISBN 978-5-16-010213-9. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1059303 (дата обращения: 26.08.2020). – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.

8.2. Дополнительная литература:

1. Соловьев, И.В. Проектирование информационных систем. Фундаментальный курс: Учеб. пособие для высшей школы / И.В. Соловьев, А.А. Майоров. - М.: Академический проект, 2009. – 398 с.
2. Фуфаев, Д.Э. Разработка и эксплуатация автоматизированных информационных систем / Д.Э. Фуфаев, Э.В. Фуфаев. - М.: Издательский центр «Академия», 2010. 304 с.

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

9.1. Общесистемные требования

Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «КЧГУ»

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) Университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», как на территории Университета, так и вне ее.

Функционирование ЭИОС обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование ЭИОС соответствует законодательству Российской Федерации.

Адрес официального сайта университета: http://kchgu.ru.

Адрес размещения ЭИОС ФГБОУ ВО «КЧГУ»: https://do.kchgu.ru.

Электронно-библиотечные системы (электронные библиотеки)

Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2026-2027 учебный год	Электронно-библиотечная система ООО «Знаниум». Договор № 332 эбс с 02.06.2026г. Электронный адрес: https://znanium.com	С 02.06.2026г. до 01.06.2027г.
2026-2027 учебный год	Электронно-библиотечная система «Лань». Договор № 12 от 26.02.26г. Электронный адрес: https://e.lanbook.com	от 26.02.2026г. до 31.01.2027г.
2026-2027 учебный год	Электронно-библиотечная система КЧГУ. Положение об ЭБ утверждено Ученым советом от 30.09.2015г. Протокол № 1. Электронный адрес: http://lib.kchgu.ru	Бессрочный
2026-2027 учебный год	Национальная электронная библиотека (НЭБ). Договор №101/НЭБ/1391-п от 22. 02. 2023 г. Электронный адрес: http://rusneb.ru	Бессрочный
2026-2027 учебный год	Научная электронная библиотека «ELIBRARY.RU». Лицензионное соглашение №15646 от 21.10.2016 г. Электронный адрес: http://elibrary.ru	Бессрочный
2026-2027 учебный год	Электронный ресурс Polpred.comОбзор СМИ. Соглашение. Бесплатно. Электронный адрес: http://polpred.com	Бессрочный

9.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

Занятия проводятся в учебных аудиториях, предназначенных для проведения занятий лекционного и практического типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации в соответствии с расписанием занятий по образовательной программе. С описанием оснащенности аудиторий можно ознакомиться на сайте университета, в разделе материально-технического обеспечения и оснащенности образовательного процесса по адресу: https://kchgu.ru/sveden/objects/

9.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения

– MicrosoftWindows (Лицензия № 60290784), бессрочная;
– MicrosoftOffice (Лицензия № 60127446), бессрочная;
– ABBY FineReader (лицензия № FCRP-1100-1002-3937), бессрочная;
– CalculateLinux (внесён в ЕРРП Приказом Минкомсвязи №665 от 30.11.2018-2020), бессрочная;
– Google G Suite for Education (IC: 01i1p5u8), бессрочная;
– Kaspersky Endpoint Security (Лицензия № 280E-210210-093403-420-2061), с 25.01.2023 г. по 03.03.2025 г.;
– Kaspersky Endpoint Security. Договор №0379400000325000001/1 от 28.02.2025 г. Срок действия лицензии с 27.02.2025 г. по 07.03.2027 г.

9.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Федеральный портал «Российское образование» - https://edu.ru/documents/
2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (Единая коллекция ЦОР) – http://school-collection.edu.ru/
3. Базы данных Scopus издательства Elsevirhttp://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic.
4. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования - http://fgosvo.ru.
5. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР) – http://edu.ru.
6. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (Единая коллекция ЦОР) – http://school-collection.edu.ru.
7. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (ИС «Единое окно») – http://window/edu.ru.

10. Особенности организации образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья

В ФГБОУ ВО «Карачаево-Черкесский государственный университет имени У.Д. Алиева» созданы условия для получения высшего образования по образовательным программам обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).

Специальные условия для получения образования по ОПВО обучающимися с ограниченными возможностями здоровья определены «Положением об обучении лиц с ОВЗ *в КЧГУ*», размещенным на сайте Университета по адресу: http://kchgu.ru.

11. Лист регистрации изменений

В рабочей программе внесены следующие изменения:

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
Переутверждена ОП ВО. Обновлены: учебный план, календарный учебный график, РПД, РПП, программы ГИА, воспитания календарный план воспитательной работы. Обновлены договоры: 1.На антивирус Касперского. (Договор №56/2023 от 25 января 2023г.). Действует до 03.03.2025г. 2. На антивирус Касперского. (Договор№ 0379400000325000001/1 от 28.02.2025г. Действует по 07.03.2027г. 3. Электронно-библиотечная система «Лань». Договор № 10 от 11.02.2025. 4.Электронно-библиотечная система «Лань». Договор № 12 от 26.02.26г. Действует до 31.01.2027г. 5.Договор № 238 эбс ООО «Знаниум» от 23.04.2024г. Действует до 11 мая 2025г. 6.Договор № 249-эбс ООО «Знаниум» от 14.05.2025г. Действует до 14.05.2026г. Переутверждена ОП ВО. Обновлены: учебный план, календарный учебный график, РПД, РПП, программы ГИА, воспитания календарный план воспитательной работы. Обновлен договор №332 эбс ООО «Знаниум» от 02.06.2026г. Действует с 02.06.2026г. до 01.06.2027г.		30.04.2025г., протокол № 8 29.04.2026г., протокол № 7 03.06.2026г., протокол № 8