

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет компьютерных технологий и прикладной математики

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор

Хагуров Т.А.

подпись

«26» мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.11 «Системный анализ и принятие решений»

Направление подготовки 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем

Направленность (профиль) Технологии разработки программных систем

Форма обучения очная

Квалификация бакалавр

Краснодар 2023

Рабочая программа дисциплины «Системный анализ и принятие решений» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем.

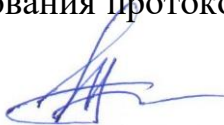
Программу составил:

Павлова А.В., д-р физ.-мат. наук, доцент, проф. кафедры математического моделирования КубГУ



Рабочая программа дисциплины «Системный анализ и принятие решений» утверждена на заседании кафедры математического моделирования протокол №12 от «12» мая 2023 г.

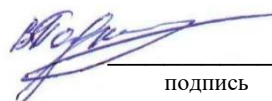
Заведующий кафедрой (разработчика)
В.А. Бабешко



подпись

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры информационных технологий протокол №16 от «16» мая 2023 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей)
В. В. Подколзин



подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета компьютерных технологий и прикладной математики протокол №5 от «19» мая 2023 г.

Председатель УМК факультета
А. В. Коваленко



подпись

Рецензенты:

Бегларян Маргарита Евгеньевна, проф. кафедры социально-гуманитарных и естественнонаучных дисциплин СКФ ФГБОУВО «Российский государственный университет правосудия», канд. физ.-мат. наук, доцент

Халафян А.А., д-р техн. наук, проф. кафедры анализа данных и искусственного интеллекта КубГУ

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель освоения дисциплины

Цель дисциплины «Системный анализ и принятие решений» – формирование у студентов теоретических знаний об основных методах анализа сложных объектов, принципах принятия решений в условиях неопределенности; и получение практических навыков и умений, позволяющих им осуществлять профессиональную деятельность по проектированию, внедрению и эксплуатации информационных систем и технологий, базирующуюся на системном анализе и моделировании, используя соответствующие законы и принципы.

1.2 Задачи дисциплины

1. формирование понимания сущности и значимости системного анализа и методов принятия решений в системе профессиональных знаний, в первую очередь в сфере информационных систем и технологий
2. развитие системного мышления, способности принятия решений в условиях полной и частичной неопределенности;
3. расширение и углубление знаний принципов системного анализа, проектирования и построения моделей систем.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Системный анализ и принятие решений» относится к «Обязательной части» Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Программа определяет общий объем знаний, позволяющий сформировать у студента представление об основных задачах теории принятия решений, элементах процесса принятия решений и классификации задач, классификации методов принятия решений в условиях определенности, в условиях риска и неопределенности, методах многокритериальной оптимизации, прогнозировании и существующих системах поддержки и принятия решений.

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

УК-1 **Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач**

ИД-1.УК-1 ***Осуществляет поиск необходимой информации, опираясь на результаты анализа поставленной задачи***

знать: *Цели и задачи проводимых исследований и разработок
Методы и средства планирования и организации исследований и разработок*

уметь: *Проводить анализ исполнения требований
Применять методы анализа научно-технической информации*

владеть: *Навыками анализа возможностей реализации требований к программному обеспечению
Выбором и применением методики принятия решений проблемных ситуаций*

- Навыками проведения маркетинговых исследований научно-технической информации*
- Навыками сбора, обработки, анализа и обобщения передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований*
- Подготовка предложений для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов*
- Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач*
- ИД-2.УК-1** **Выбирает оптимальный вариант решения задачи, аргументируя свой выбор**
- знать:** *Цели и задачи проводимых исследований и разработок*
- Методы и средства планирования и организации исследований и разработок*
- ОПК-2** **Способен применять современный математический аппарат, связанный с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности**
- ИД-1.ОПК-2** **Способен применять системный подход к анализу предметной (проблемной) области, выявлению требований к ИС**
- знать:** *Цели и задачи проводимых исследований и разработок*
- Методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации*
- уметь:** *Проводить анализ исполнения требований*
- Выбирать необходимую для анализа информацию, правильно выбирать модель в различных условиях*
- владеть:** *Навыками анализа возможностей реализации требований к проекту*
- Методиками сбора, обработки, анализа и обобщения результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний*
- Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач*
- ИД-2.ОПК-2** **Применяет современный математический аппарат при построении моделей в различных областях человеческой деятельности**
- знать:** *Возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств*
- Методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования*
- Модели механизмов управления*
- Цели и задачи проводимых исследований и разработок*
- Методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации*
- уметь:** *Вырабатывать варианты реализации требований*
- Моделировать управленческие решения по отдельным функциям управления*
- владеть:** *Основными методиками проведения системного анализа предметной области*
- Проектированием структур данных*
- Сбором, обработкой, анализом и обобщением результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний*
- Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач*
- ИД-3.ОПК-2** **Аргументировано применяет методы проектирования, разработки и реализации программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности**

	знать:	Возможности существующей программно-технической архитектуры Правила постановки целей, методы оценки эффективности их достижения, методы рационального принятия решений Цели и задачи проводимых исследований и разработок Методы и средства планирования и организации исследований и разработок Методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации
	уметь:	Вырабатывать варианты реализации требований Использовать существующие типовые решения проектирования программного обеспечения Разрабатывать план работ по проекту, оценивать необходимые для реализации плана ресурсы
	владеть:	Навыками разработки, изменения и согласования архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения Сбором, обработкой, анализом и обобщением результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач
ИД-4.ОПК-2		Использует инструментальные, программные и аппаратные средства измерений для оценки качества программного обеспечения
	знать:	Возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств Методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования Методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации
	уметь:	Использовать существующие типовые решения проектирования программного обеспечения Выбирать необходимую для анализа информацию, разрабатывать план работ по проекту, оценивать необходимые для реализации плана ресурсы Применять методы анализа научно-технической информации
ПК-1	владеть:	Разработкой, изменением и согласованием архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения Навыками проведения анализа требований к информационной системе Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач
		Способен демонстрировать базовые знания математических и(или) естественных наук, программирования и информационных технологий
	ИД-1.ПК-1	Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в области построения математических моделей, программирования и информационных технологий
	знать:	Методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований Методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации
	уметь:	Применять методы анализа научно-технической информации
	владеть:	Навыками анализа возможностей реализации требований к программному обеспечению Методами оценки времени и трудоемкости реализации требований к

программному обеспечению

Проектирование структур данных

Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний

Подготовка предложений для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов

Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач

ИД-2.ПК-1 Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в конкретной проблемной области

знать: Методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации

уметь: Применять методы анализа научно-технической информации

владеть: Навыками проведения анализа требований к информационной системе

Сбором, обработкой, анализом и обобщением результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний

Подготовка предложений для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов

Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач

Процесс освоения дисциплины «Системный анализ и принятие решений» направлен на получения необходимого объема знаний, отвечающих требованиям ФГОС ВО и обеспечивающих успешное ведение профессиональной деятельности по проектированию, внедрению и эксплуатации информационных систем и технологий, базирующуюся на системном анализе и моделировании.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 академических часа. Курс «Системный анализ и принятие решений» состоит из лекционных и лабораторных занятий, сопровождаемых регулярной индивидуальной работой преподавателя со студентами в процессе самостоятельной работы. В конце 5 семестра проводятся экзамен. Программой дисциплины предусмотрены 34 часа лекционных, 34 часа лабораторных занятий

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр (часы)
		5
Контактная работа (всего)	72,5	72,5
В том числе:		
Занятия лекционного типа	34	34
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	—	—
Лабораторные занятия	34	34
Иная контактная работа:		

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр (часы)
		5
Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,5	0,5
Самостоятельная работа (всего)	36	36
В том числе:		
Курсовая работа	18	18
Проработка учебного (теоретического) материала	10	10
Подготовка к текущему контролю	8	8
Контроль: зачет, экзамен		
Подготовка к экзамену	35,5	35,5
Общая трудоемкость	час.	144
	в том числе контактная работа	72,5
	зач. ед	4

2.2 Структура дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины. Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№	Наименование разделов	Количество часов			
		Всего	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа
			Л	ЛР	СРС
1	Методологические основы системного анализа	6	4	—	2
2	Методологические основы теории принятия решений	10	4	2	4
3	Принятие решений в условиях определенности	58	20	22	18
4	Принятие решений в условиях полной и частичной неопределенности	24	6	10	8
9	Обзор пройденного материала и проведение зачета	6	—	2	4
Итого по разделам дисциплины		104	34	34	36
Контроль самостоятельной работы (КСР)		4			
Подготовка к промежуточному контролю		35,5			
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,5			
Итого трудоемкость		144			

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия/семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов дисциплины:

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1.	Методологические основы системного анализа	Основные понятия системного анализа. Принципы и структура системного анализа. Сущность управления в сложных системах. Моделирование сложных систем. Системный анализ как методологическая основа принятия решений.	Проверка самост. заданий

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
2.	Методологические основы теории принятия решений	Принятие решений в организациях. Понятие, сущность и характерные особенности управленческих решений. Основные признаки управленческих решений. Основные проблемы при разработке управленческих решений. Основные аспекты управленческих решений. Классификация управленческих решений. Требования к качеству управленческих решений. Модели разработки и принятия управленческих решений. Рациональные методы принятия решений. Психологические аспекты принятия групповых решений. Модель Врума–Йеттона.	Проверка самост. заданий
3.	Принятие решений в условиях определенности	Линейное программирование. Задача линейного программирования и ее свойства. Графический метод решения. Симплекс-метод. Двойственная задача линейного программирования. Метод искусственного базиса. Целочисленное линейное программирование. Метод отсекающих плоскостей Гомори. Метод ветвей и границ. Многокритериальная оптимизация. Методы, использующие априорную информацию о предпочтениях. Функция полезности, лексикографическое упорядочения критериев, метод главного критерия, составление обобщенного критерия, целевое программирование Динамическое программирование. Необходимые условия оптимальности Р. Беллмана. Задача об оптимальном распределении одного ресурса. Задача о рюкзаке. Транспортная задача. Метод северо-западного угла. Метод минимального элемента. Метод потенциалов. Сетевое планирование и управление. Методы СРМ и PERT. Оптимизация времени проекта. Оптимизация ресурсов. Оптимизационные задачи на графах. Задача о максимальном потоке. Задача о кратчайшем пути.	Контрольная работа
4.	Принятие решений в условиях полной и частичной неопределенности	Теория игр. Принятие решений в антагонистических конфликтах. Матричные игровые задачи. Смешанные стратегии Равновесие по Нэшу. Оптимальность по Парето. аналитический и графический методы решения. Игры "с природой". Биматричные игровые задачи. Позиционные игры. Принятие решений в условиях неопределенности и риска по критериям Вальда, Лапласа, Байеса-Лапласа, Сэвиджа, Гурвица, Гермейера.	КР, Защита индивидуального задания

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	1	Основные понятия системного анализа. Принципы и структура системного анализа. Сущность управления в сложных системах	ЛР
	2	Моделирование сложных систем. Системный анализ как методологическая основа принятия решений	ЛР
2.	3	Принятие решений в организациях. Понятие, сущность и характерные особенности управленческих решений. Основные признаки управленческих решений. Основные проблемы при разработке управленческих решений. Основные аспекты управленческих решений	ЛР
	4	Классификация управленческих решений. Требования к качеству управленческих решений. Модели разработки и принятия управленческих решений. Рациональные методы принятия решений. Психологические аспекты принятия групповых решений. Модель Врума–Йеттона	ЛР
3.	5	Линейное программирование. Задача линейного программирования и ее свойства. Графический метод решения	ЛР
	6	Симплекс-метод. Двойственная задача линейного программирования. Метод искусственного базиса	ЛР
	7	Целочисленное линейное программирование. Метод отсекающих плоскостей Гомори. Метод ветвей и границ	ЛР
	8	Многокритериальная оптимизация. Методы, использующие априорную информацию о предпочтениях	ЛР
	9	Функция полезности, лексикографическое упорядочения критериев, метод главного критерия, составление обобщенного критерия, целевое программирование	ЛР
	10	Динамическое программирование. Необходимые условия оптимальности Р. Беллмана. Задача об оптимальном распределении одного ресурса. Задача о рюкзаке	ЛР
	11	Транспортная задача. Метод северо-западного угла. Метод минимального элемента. Метод потенциалов	ЛР
	12	Сетевое планирование и управление. Методы СРМ и PERT	ЛР
	13	Оптимизация времени проекта. Оптимизация ресурсов	ЛР
	14	Оптимизационные задачи на графах. Задача о максимальном потоке. Задача о кратчайшем пути	ЛР
4.	15	Теория игр. Принятие решений в антагонистических конфликтах. Матричные игровые задачи. Смешанные стратегии Равновесие по Нэшу	ЛР
	16	Оптимальность по Парето. Аналитический и графический методы решения.	ЛР
	17	Игры «с природой». Биматричные игровые задачи. Позиционные игры. Принятие решений в условиях неопределенности и риска по критериям Вальда, Лапласа, Байеса-Лапласа, Сэвиджа, Гурвица, Гермейера	ЛР

2.3.2 Занятия семинарского типа

Учебный план не предусматривает занятий семинарского типа по дисциплине «Системный анализ и принятие решений».

2.3.3 Лабораторные занятия

№	Наименование раздела (темы)	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Методологические основы теории принятия решений	Деловая игра "Лесной пожар". Отработка рациональных методов принятия решений.	ЛР
2.	Принятие решений в условиях определенности	Решение задач по линейному программированию: графический метод, Симплекс-метод, с использованием программы Microsoft Excel «Поиск решений».	ЛР
3.		Решение двойственной задачи линейного программирования методом с искусственным базисом	РЗ
4.		Решение задачи многокритериального программирования: методом главного критерия.	РЗ
5.		Решение задачи многокритериального программирования: лексографическим методом, методом свертки критериев	РЗ
6.		Построение области Парето.	ЛР
7.		Динамическое программирование. Необходимые условия оптимальности Р. Беллмана.	ЛР
8.		Задача об оптимальном распределении одного ресурса. Задача о рюкзаке	ЛР
9.		Транспортная задача. Метод северо-западного угла. Метод минимального элемента.	РЗ
10.		Транспортная задача. Метод потенциалов.	РЗ
11.		Целевое программирование. Архимедова модель. Модель с приоритетами	ЛР
12.		Решение задач сетевого планирования и управления. Работа с программой Microsoft Project	ЛР
13.	Принятие решений в условиях полной и частичной неопределенности	Теория игр. Принятие решений в антагонистических конфликтах. Матричные игровые задачи.	РЗ
14.		Смешанные стратегии Равновесие по Нэшу.	РЗ
15.		Оптимальность по Парето, аналитический и графический методы решения.	РЗ
16.		Решение статистических задач в условиях риска и неопределенности с использованием критериев Вальда и Лапласа, Гурвица, Сэвиджа и др.	РЗ
17.		Методы прогнозирования: Методы экстраполяции. Корреляционные и регрессионные методы прогнозирования. Опережающие методы прогнозирования. Экспертные методы прогнозирования	РЗ

Примечание: ЛР – отчет/защита лабораторной работы, Р – написание реферата, РЗ – решение задач.

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Учебный план предусматривает курсовую работу по дисциплине «Системный анализ и принятие решений» в 5 семестре.

Выполнение курсовой работы по дисциплине «Системный анализ и принятие решений» является одной из составляющих подготовки студентов, обучающихся по направлению 02.03.03. В ходе выполнения курсовой работы студент приобретает навыки

решения теоретических и практических задач, закрепляет и расширяет полученные знания в ходе аудиторных занятий, углубленно изучает одну из тем учебного курса и развивает навыки самостоятельной работы.

Выполнение курсовой работы базируется на теоретических знаниях и практических навыках, полученных студентом в процессе изучения предыдущего цикла дисциплин учебного плана. Курсовая работа выполняется студентом лично под методическим руководством преподавателя и представляет собой самостоятельно проведенное исследование, в котором раскрываются его знания и умение применять их для освещения конкретной проблемы выбранного раздела дисциплины.

Примерные темы курсовых работ

1. Моделирование деятельности по разработке программного обеспечения и оказанию услуг.
2. Численные методы в системном анализе.
3. Системный анализ и моделирование в области профессиональной деятельности.
4. Системный анализ объектно-ориентированного программирования: общие принципы и методология.
5. Роль моделирования в исследовании систем управления.
6. Системный анализ информационной системы.
7. Обработка и анализ больших данных.
8. Структуры систем, основанных на знаниях.
9. Методы исследования развития систем управления.
10. Методы исследования систем поддержки принятия решений в бизнесе.
11. Системный анализ информационных систем поддержки принятия решений.
12. Анализ методов принятия решений на основе экспертных оценок.
13. Методы системного анализа в применении интеллектуальных информационных технологий.
14. Методы синтеза систем с заданными свойствами в процедурах, 36 методиках и инструментальных средствах реинжиниринга бизнеспроцессов.
15. Эвристические методы поиска оптимальных решений.

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Изучение теоретического материала	Методические указания по организации самостоятельной работы студентов, утвержденные кафедрой информационных технологий, протокол №1 от 30.08.2019
2	Решение задач	Методические указания по организации самостоятельной работы студентов, утвержденные кафедрой информационных технологий, протокол №1 от 30.08.2019
3	Подготовка к текущему контролю	Гуров, С. В. Теория системного анализа и принятия решений: учебное пособие / С.В. Гуров. – Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2008. – 144 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/45570 .)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

2.5 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

Целью самостоятельной работы является углубление знаний, полученных в результате аудиторных занятий, выработка навыков индивидуальной работы, закрепление навыков, сформированных во время лабораторных занятий.

Содержание приведенной основной (о) и дополнительной (д) литературы позволяет охватить широкий круг задач и методов.

3. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС в программа дисциплины предусматривает использование в учебном процессе следующих образовательные технологии: чтение лекций с использованием мультимедийных технологий; метод малых групп, разбор практических задач и кейсов.

При обучении используются следующие образовательные технологии:

- Технология коммуникативного обучения – направлена на формирование коммуникативной компетентности студентов, которая является базовой, необходимой для адаптации к современным условиям межкультурной коммуникации.

- Технология разноуровневого (дифференцированного) обучения – предполагает осуществление познавательной деятельности студентов с учётом их индивидуальных способностей, возможностей и интересов, поощряя их реализовывать свой творческий потенциал. Создание и использование диагностических тестов является неотъемлемой частью данной технологии.

- Технология модульного обучения – предусматривает деление содержания дисциплины на достаточно автономные разделы (модули), интегрированные в общий курс.

- Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) - расширяют рамки образовательного процесса, повышая его практическую направленность, способствуют интенсификации самостоятельной работы учащихся и повышению познавательной активности. В рамках ИКТ выделяются 2 вида технологий:

- Технология использования компьютерных программ – позволяет эффективно дополнить процесс обучения языку на всех уровнях.

- Интернет-технологии – предоставляют широкие возможности для поиска информации, разработки научных проектов, ведения научных исследований.

– Технология индивидуализации обучения – помогает реализовывать личностно-ориентированный подход, учитывая индивидуальные особенности и потребности учащихся.

– Проектная технология – ориентирована на моделирование социального взаимодействия учащихся с целью решения задачи, которая определяется в рамках профессиональной подготовки, выделяя ту или иную предметную область.

– Технология обучения в сотрудничестве – реализует идею взаимного обучения, осуществляя как индивидуальную, так и коллективную ответственность за решение учебных задач.

– Игровая технология – позволяет развивать навыки рассмотрения ряда возможных способов решения проблем, активизируя мышление студентов и раскрывая личностный потенциал каждого учащегося.

– Технология развития критического мышления – способствует формированию разносторонней личности, способной критически относиться к информации, умению отбирать информацию для решения поставленной задачи.

Комплексное использование в учебном процессе всех вышеназванных технологий стимулируют личностную, интеллектуальную активность, развивают познавательные процессы, способствуют формированию компетенций, которыми должен обладать будущий специалист.

Основные виды интерактивных образовательных технологий включают в себя:

– работа в малых группах (команде) – совместная деятельность студентов в группе под руководством лидера, направленная на решение общей задачи путём творческого сложения результатов индивидуальной работы членов команды с делением полномочий и ответственности;

– проектная технология - индивидуальная или коллективная деятельность по отбору, распределению и систематизации материала по определенной теме, в результате которой составляется проект;

– анализ конкретных ситуаций - анализ реальных проблемных ситуаций, имевших место в соответствующей области профессиональной деятельности, и поиск вариантов лучших решений;

– развитие критического мышления – образовательная деятельность, направленная на развитие у студентов разумного, рефлексивного мышления, способного выдвинуть новые идеи и увидеть новые возможности.

Подход разбора конкретных задач и ситуаций широко используется как преподавателем, так и студентами во время лекций, лабораторных занятий и анализа результатов самостоятельной работы. Это обусловлено тем, что при исследовании и решении каждой конкретной задачи имеется, как правило, несколько методов, а это требует разбора и оценки целой совокупности конкретных ситуаций.

Семестр	Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии	количество интерактивных часов
5	Л	Слайд-лекции. Обсуждение сложных вопросов.	4
	ЛР	Практические занятия в режимах взаимодействия «преподаватель – студент» и «студент – студент»	2
Итого			6

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия/семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

Цель *лекции* – обзор методов построения математических моделей на основе уравнений в частных производных, знакомство с проблемами и аппаратом математической физики. На лекциях студенты получают общее представление о подходах и методах исследования и решения задач математической физики.

Цель *лабораторного занятия* – научить применять теоретические знания при решении и исследовании конкретных задач.

Темы, задания и вопросы для самостоятельной работы призваны сформировать навыки поиска информации, умения самостоятельно расширять и углублять знания, полученные в ходе лекционных и лабораторных занятий.

Подход разбора конкретных ситуаций широко используется как преподавателем, так и студентами при проведении анализа результатов самостоятельной работы.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

4 Оценочные и методические материалы

4.1 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «название дисциплины».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме индивидуальных заданий, доклада-презентации по проблемным вопросам, разноуровневых заданий и **промежуточной аттестации** в форме вопросов и заданий к экзамену и зачету.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление

информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	компетенции	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Методологические основы системного анализа	ИД-1.УК-1, ИД-2.УК-1, ИД-1.ОПК-2, ИД-1.ПК-1	УО, ПДР	ЗВ (1–11), ЭВ (5–14, 19,20)
2	Методологические основы теории принятия решений	ИД-1.ОПК-2, ИД-2.ОПК-2, ИД-1.ПК-1	УО, КР, ПДР	ЗВ (3–5, 12), ЭВ (15–20)
3	Принятие решений в условиях определенности	ИД-1.ОПК-2, ИД-2.ОПК-2, ИД-1.ПК-1, ИД-2.ПК-1	УО, КР	ЗВ (13–18), ЭВ (19–21)
4	Принятие решений в условиях полной и частичной неопределенности	ИД-1.ОПК-2, ИД-2.ОПК-2, ИД-3.ОПК-2, ИД-4.ОПК-2, ИД-1.ПК-1, ИД-2.ПК-1	УО, ПДР, КР	ЗВ (19–25), ЭВ (19, 22–30)

Сокращения: УО – устный опрос, ПДР – проверка самостоятельной неаудиторной работы, КР – контрольная работа, ЭВ – экзаменационные вопросы

Показатели, критерии и шкала оценки сформированных компетенций

Соответствие **пороговому уровню** освоения компетенций планируемым результатам обучения и критериям их оценивания (оценка: **удовлетворительно /зачтено**):

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

ИД-1.УК-1 Осуществляет поиск необходимой информации, опираясь на результаты анализа поставленной задачи

знать: Цели и задачи проводимых исследований и разработок

- Методы и средства планирования и организации исследований и разработок*
- уметь:** *Проводить анализ исполнения требований*
Применять методы анализа научно-технической информации
- владеть:** *Некоторыми навыками анализа возможностей реализации требований к программному обеспечению*
Базовыми навыками проведения маркетинговых исследований научно-технической информации
Сбором и обработкой передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований
Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач
- ИД-2.УК-1** *Выбирает оптимальный вариант решения задачи, аргументируя свой выбор*
- знать:** *Цели и задачи проводимых исследований и разработок*
Некоторые методы и средства планирования и организации исследований и разработок
- ОПК-2** **Способен применять современный математический аппарат, связанный с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности**
- ИД-1.ОПК-2** **Способен применять системный подход к анализу предметной (проблемной) области, выявлению требований к ИС**
- знать:** *Цели и задачи проводимых исследований и разработок*
Базовые методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации
- уметь:** *Проводить анализ исполнения требований*
- владеть:** *Базовыми навыками анализа возможностей реализации требований к проекту*
Отдельными методиками сбора, обработки и анализа результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний
Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач
- ИД-2.ОПК-2** **Применяет современный математический аппарат при построении моделей в различных областях человеческой деятельности**
- знать:** *Основные возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств*
Методологии разработки программного обеспечения
Модели механизмов управления
Цели и задачи проводимых исследований и разработок
Методы проведения экспериментов и наблюдений, обработки информации
- уметь:** *Вырабатывать варианты реализации требований*
Моделировать управленческие решения
- владеть:** *Основными методиками проведения системного анализа предметной области*
Проектирование структур данных
Сбором и обработкой результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний
Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач
- ИД-3.ОПК-2** **Аргументировано применяет методы проектирования, разработки и реализации программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности**

	знать:	Возможности существующей программно-технической архитектуры Основные правила постановки целей, методы оценки эффективности их достижения Цели и задачи проводимых исследований и разработок Методы и средства планирования и организации исследований и разработок Методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации
	уметь:	Вырабатывать варианты реализации требований Использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения Разрабатывать план работ по проекту
	владеть:	Навыками разработки и согласования архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения Сбором, обработкой, анализом результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач
ИД-4.ОПК-2		Использует инструментальные, программные и аппаратные средства измерений для оценки качества программного обеспечения
	знать:	Возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств Методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования Методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации
	уметь:	Использовать существующие типовые решения проектирования программного обеспечения Выбирать необходимую для анализа информацию Применять методы анализа научно-технической информации
ПК-1	владеть:	Разработкой и согласованием архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения Базовыми навыками проведения анализа требований к информационной системе Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач
		Способен демонстрировать базовые знания математических и(или) естественных наук, программирования и информационных технологий
	ИД-1.ПК-1	Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в области построения математических моделей, программирования и информационных технологий
	знать:	Методы анализа отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований Методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации
	уметь:	Применять методы анализа научно-технической информации
	владеть:	Базовыми навыками анализа возможностей реализации требований к программному обеспечению Основными методами оценки времени и трудоемкости реализации требований к программному обеспечению Проектирование структур данных

	Сбор, обработка, анализ результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний
	Подготовка предложений для составления планов и методических программ исследований и разработок
	Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач
ИД-2.ПК-1	Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в конкретной проблемной области
знать:	Методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации
уметь:	Применять методы анализа научно-технической информации
владеть:	Навыками проведения анализа требований к информационной системе
	Сбором, обработкой, анализом результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний
	Подготовка предложений для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов
	Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач

Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции. Практические задания решены не все. При решении заданий допущены серьезные ошибки

Соответствие **базовому уровню** освоения компетенций планируемым результатам обучения и критериям их оценивания (оценка: **хорошо /зачтено**):

УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
ИД-1.УК-1	Осуществляет поиск необходимой информации, опираясь на результаты анализа поставленной задачи
знать:	Цели и задачи проводимых исследований и разработок
	Методы и средства планирования и организации исследований и разработок
уметь:	Проводить анализ исполнения требований
	Применять методы анализа научно-технической информации
владеть:	Навыками анализа возможностей реализации требований к программному обеспечению
	Выбором и применением методики принятия решений проблемных ситуаций
	Навыками проведения маркетинговых исследований научно-технической информации
	Сбором, обработкой, анализом и обобщением передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований
	Подготовка предложений для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов

- Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач*
- ИД-2.УК-1** Выбирает оптимальный вариант решения задачи, аргументируя свой выбор
- знать:** Цели и задачи проводимых исследований и разработок
Методы и средства планирования и организации исследований и разработок
- ОПК-2** **Способен применять современный математический аппарат, связанный с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности**
- ИД-1.ОПК-2** **Способен применять системный подход к анализу предметной (проблемной) области, выявлению требований к ИС**
- знать:** Цели и задачи проводимых исследований и разработок
Методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации
- уметь:** Проводить анализ исполнения требований
Выбирать необходимую для анализа информацию, правильно выбирать модель в различных условиях
- владеть:** Навыками анализа возможностей реализации требований к проекту
Методиками сбора, обработки, анализа и обобщения результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний
Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач
- ИД-2.ОПК-2** **Применяет современный математический аппарат при построении моделей в различных областях человеческой деятельности**
- знать:** Возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств
Методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования
Модели механизмов управления
Цели и задачи проводимых исследований и разработок
Методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации
- уметь:** Вырабатывать варианты реализации требований
Моделировать управленческие решения по отдельным функциям управления
- владеть:** Основными методиками проведения системного анализа предметной области
Проектированием структур данных
Сбором, обработкой, анализом и обобщением результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний
Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач
- ИД-3.ОПК-2** **Аргументировано применяет методы проектирования, разработки и реализации программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности**
- знать:** Возможности существующей программно-технической архитектуры
Правила постановки целей, методы оценки эффективности их достижения, методы рационального принятия решений
Цели и задачи проводимых исследований и разработок
Методы и средства планирования и организации исследований и разработок
Методы проведения экспериментов и наблюдений, обработки информации
- уметь:** Вырабатывать варианты реализации требований

	Использовать существующие типовые решения проектирования программного обеспечения
	Разрабатывать план работ по проекту, оценивать необходимые для реализации плана ресурсы
владеть:	Навыками разработки, изменения и согласования архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения
	Сбором, обработкой, анализом и обобщением результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний
	Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач
ИД-4.ОПК-2	Использует инструментальные, программные и аппаратные средства измерений для оценки качества программного обеспечения
знать:	Возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств
	Методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования
	Методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации
уметь:	Использовать существующие типовые решения проектирования программного обеспечения
	Выбирать необходимую для анализа информацию, разрабатывать план работ по проекту, оценивать необходимые для реализации плана ресурсы
	Применять методы анализа научно-технической информации
владеть:	Разработкой, изменением и согласованием архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения
	Навыками проведения анализа требований к информационной системе
	Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач
ПК-1	Способен демонстрировать базовые знания математических и(или) естественных наук, программирования и информационных технологий
ИД-1.ПК-1	Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в области построения математических моделей, программирования и информационных технологий
знать:	Методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований
	Методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации
уметь:	Применять методы анализа научно-технической информации
владеть:	Навыками анализа возможностей реализации требований к программному обеспечению
	Методами оценки времени и трудоемкости реализации требований к программному обеспечению
	Проектированием структур данных
	Методами сбора, обработки и анализа результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний
	Подготовка предложений для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов
	Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач

- ИД-2.ПК-1** Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в конкретной проблемной области
- знать:** Методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации
- уметь:** Применять методы анализа научно-технической информации
- владеть:** Навыками проведения анализа требований к информационной системе
Сбором, обработкой, анализом и обобщением результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний
Базовыми навыками подготовка предложений для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов
Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач

Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос билета, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком в терминах науки. Практические задачи билета решены. Могут быть допущены недочеты или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.

Соответствие **продвинутому уровню** освоения компетенций планируемым результатам обучения и критериям их оценивания (оценка: **отлично /зачтено**):

- УК-1** Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
- ИД-1.УК-1** Осуществляет поиск необходимой информации, опираясь на результаты анализа поставленной задачи
- знать:** Цели и задачи проводимых исследований и разработок
Методы и средства планирования и организации исследований и разработок
- уметь:** Проводить анализ исполнения требований
Применять методы анализа научно-технической информации
- владеть:** Навыками анализа возможностей реализации требований к программному обеспечению
Выбором и применением методики принятия решений проблемных ситуаций
Навыками проведения маркетинговых исследований научно-технической информации
Сбором, обработкой, анализом и обобщением передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований
Подготовка предложений для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов
Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач
- ИД-2.УК-1** Выбирает оптимальный вариант решения задачи, аргументируя свой выбор
- знать:** Цели и задачи проводимых исследований и разработок
Методы и средства планирования и организации исследований и разработок
- ОПК-2** Способен применять современный математический аппарат, связанный с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности

- ИД-1.ОПК-2** *Способен применять системный подход к анализу предметной (проблемной) области, выявлению требований к ИС*
- знать:** Цели и задачи проводимых исследований и разработок
Методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации
- уметь:** Уверенно проводить анализ исполнения требований
Аргументированно выбирать необходимую для анализа информацию, правильно выбирать модель в различных условиях
- владеть:** Навыками анализа возможностей реализации требований к проекту
Методиками сбора, обработки, анализа и обобщения результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний
Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач
- ИД-2.ОПК-2** *Применяет современный математический аппарат при построении моделей в различных областях человеческой деятельности*
- знать:** Возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств
Методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования
Модели механизмов управления
Цели и задачи проводимых исследований и разработок
Методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации
- уметь:** Вырабатывать варианты реализации требований
Моделировать управленческие решения по отдельным функциям управления
- владеть:** Основными методиками проведения системного анализа предметной области
Проектированием структур данных
Сбором, обработкой, анализом и обобщением результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний
Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач
- ИД-3.ОПК-2** *Аргументировано применяет методы проектирования, разработки и реализации программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности*
- знать:** Возможности существующей программно-технической архитектуры
Правила постановки целей, методы оценки эффективности их достижения, методы рационального принятия решений
Цели и задачи проводимых исследований и разработок
Методы и средства планирования и организации исследований и разработок
Методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации
- уметь:** Вырабатывать варианты реализации требований
Использовать существующие типовые решения проектирования программного обеспечения
Разрабатывать план работ по проекту, оценивать необходимые для реализации плана ресурсы
- владеть:** Уверенными навыками разработки, изменения и согласования архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения
Сбором, обработкой, анализом и обобщением результатов экспериментов

	<i>и исследований в соответствующей области знаний</i> <i>Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач</i>
ИД-4.ОПК-2	Использует инструментальные, программные и аппаратные средства измерений для оценки качества программного обеспечения
знать:	<i>Возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств</i> <i>Методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования</i> <i>Методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации</i>
уметь:	<i>Использовать существующие типовые решения проектирования программного обеспечения</i> <i>Аргументированно выбирать необходимую для анализа информацию, разрабатывать план работ по проекту, оценивать необходимые для реализации плана ресурсы</i> <i>Применять методы анализа научно-технической информации</i>
владеть:	<i>Разработкой, изменением и согласованием архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения</i> <i>Уверенными навыками проведения анализа требований к информационной системе</i> <i>Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач</i>
ПК-1	Способен демонстрировать базовые знания математических и(или) естественных наук, программирования и информационных технологий
ИД-1.ПК-1	<i>Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в области построения математических моделей, программирования и информационных технологий</i>
знать:	<i>Методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований</i> <i>Методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации</i>
уметь:	<i>Уверенно применять методы анализа научно-технической информации</i>
владеть:	<i>Навыками анализа возможностей реализации требований к программному обеспечению</i> <i>Методами оценки времени и трудоемкости реализации требований к программному обеспечению</i> <i>Проектированием структур данных</i> <i>Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний</i> <i>Навыками подготовки предложений для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов</i> <i>Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач</i>
ИД-2.ПК-1	Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в конкретной проблемной области
знать:	<i>Методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации</i>
уметь:	<i>Уверенно применять методы анализа научно-технической информации</i>
владеть:	<i>Навыками проведения анализа требований к информационной системе</i>

Сбором, обработкой, анализом и обобщением результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний
Методами подготовки предложений для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов
Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач

Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос билета, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Решены верно все практические задания билета. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, при решении практических задач, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа

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
Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (экзамен/зачет)

Вопросы для подготовки к текущему контролю

1. Сущность системного анализа.
2. Свойства систем. Иерархия систем. Классификация систем по типу переменных.
3. Факторы и принципы принятия решений.
4. Алгоритм принятия решений.
5. Методологические основы теории принятия решений.
6. Системный подход, философская сущность системного подхода.
7. Методы поиска решений: логика, математический подход.
8. Методы интенсификации мыслительного процесса.
9. Показатели надежности.
10. Патентно-правовые показатели.
11. Показатели назначения. Экономические показатели.
12. Методы прогнозирования развития систем. Классификация методов прогнозирования.
13. Графический метод линейного программирования.
14. Симплексный метод линейного программирования.
15. Постановка и формулировка задач нелинейного программирования.
16. Сущность метода множителей Лагранжа нелинейного программирования.
17. Алгоритм решения задач по методу множителей Лагранжа.
18. Метод последовательной частной оптимизации.
19. Методы принятия решений в условиях неопределенности.
20. Типы неопределенности.
21. Особенности принятия решений в условиях риска.
22. Сущность методов теории игр при принятии решений.
23. Сущность системы менеджмента качества.
24. Цикл и модели управления качеством Деминга – Джурана.
25. Структура всеобщего контроля качества.

Вопросы для подготовки к экзамену

5. Задачи и математические модели оптимизации. Математические методы оптимизации и оценки вариантов.
6. Математическое программирование, вариационное исчисление и оценки в функциональных пространствах
7. Метод линейного программирования, симплекс-метод и линейные оценки
8. Метод минимизации и линейные оценки на компактных множествах
9. Методы минимизации линейных и кусочно-линейных функционалов с линейными и интервальными ограничениями
10. Определение первичного количественного критерия и внутрисистемных переменных.
11. Безусловная многопараметрическая оптимизация.
12. Нелинейное программирование при решении задач оптимизации
13. Методы теории игр при принятии решений.
14. Необходимые и достаточные условия оптимальности как теорема Куна–Таккера.
15. Постановка задач принятия решений. Классификация задач принятия решений.
16. Однокритериальные статические и динамические задачи принятия решений.
17. Критерии выбора единственного решения из множества эффективных.
18. Многокритериальные задачи принятия решений.
19. Разработка моделей принятия решений на основе их классификации.
20. Этапы построения математической модели (этапы построения описательной модели, этапы построения математической схемы).
21. Характеристика детерминированной задачи принятия решений.
22. Характеристика задач принятия решений в условиях неопределенности.
23. Характеристика задач принятия решений в условиях многокритериальности.
24. Метод системных (решающих) матриц и экспертные оценки в пространстве «варианты-условия».
25. Экспертные оценки, минимаксный метод, методы Байеса–Лапласа и Гермейера.
26. Характеристика задач принятия решений в условиях риска.
27. Методы минимизации риска и алгебры событий.
28. Принятие решений и методы комбинаторной аппроксимации.
29. Методы принятия решений на основе нечетких чисел и множеств.
30. Принятие решений с использованием системы поддержки принятия решений.

4.2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения

5.1 Основная литература:

1. Вдовин, В. М. Теория систем и системный анализ : учебник / В. М. Вдовин, Л. Е. Суркова, В. А. Валентинов. – 6-е изд., стер. – Москва : Дашков и К°, 2022. – 643 с. : ил., табл., схем., граф. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=684426>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-394-04581-3.

2. Матвеев, А. И. Математические методы системного анализа : учебное пособие для вузов / А. И. Матвеев. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 128 с. – ISBN 978-5-8114-6686-3. – [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/151666>.

3. Вишнякова, А. Ю. Прикладной системный анализ в сфере ИТ : предварительное проектирование и разработка документ-концепции информационной системы : учебное пособие / А. Ю. Вишнякова, Д. Б. Берг ; Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2020. – 183 с. : ил., табл. [Электронный ресурс]– Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=699019>. – Библиогр. – ISBN 978-5-7996-3086-7.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

5.2 Дополнительная литература:

1. Подиновский, В.В. Парето-оптимальные решения многокритериальных задач.. / В.В. Подиновский, В.Д. Ногин. – М.: Физматлит, 2007. – 256 с. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/48191>.

2. Колбин, В.В. Математические методы коллективного принятия решений / В.В. Колбин. – СПб.: Лань, 2015. – 256 с. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/60042>.

3. Саркисян С.А. Теория прогнозирования и принятия решений / С.А. Саркисян. – М.: Высшая школа, 1997.

4. Системный анализ и принятие решений: словарь-справочник / Под ред. В.Н. Волковой, В.Н. Козловой. – М.: Высшая школа, 2004.

5. Кузнецов, В. А. Системный анализ, оптимизация и принятие решений [Электронный ресурс]: Учебник для студентов высших учебных заведений / В.А.

Кузнецов, А. А. Черепашин. – М. : КУРС : ИНФРА-М, 2017. – 256 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=636142>.

6. Горохов, А. В. Основы системного анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / А. В. Горохов. – М. : Издательство Юрайт, 2017. – 140 с. – Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/F68DD363-9C0F-493A-BDC9-BB0B7985527F>.

7. Алексеева, М. Б. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс]: учебник и практикум для академического бакалавриата / М. Б. Алексеева, П.П. Ветренко. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 304 с. – Режим доступа: <https://biblioonline.ru/book/B791EB3D-7CD9-48A7-B7DD-BEB4670DB29E>.

8. Язенин, А.В. Основные понятия теории возможностей: математический аппарат для принятия решений в условиях гибридной неопределенности / А.В. Язенин. – М.: Физматлит, 2016. – 144 с. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/91141>.

9. Качала В.В. Основы теории систем и системного анализа. Учебное пособие для вузов. – 2-е изд., испр. – М.: Горячая линия – Телеком, 2012. – 210 с.: ил.

10. Гуров, С. В. Теория системного анализа и принятия решений: учебное пособие / С.В. Гуров. – Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2008. – 144 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/45570>.

11. Тынкевич, М.А. Практикум по дисциплине «Исследование операций и методы оптимизации» (нелинейная оптимизация и статистические решения): учебное пособие / М.А. Тынкевич, Г.Н. Речко. – Кемерово: КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2018. – 58 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/105430>.

12. Волкова, В. Н. Системный анализ информационных комплексов : учебное пособие / В. Н. Волкова. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 336 с. – ISBN 978-5-8114-5601-7. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/143131>

5.3. Периодические издания:

1. Базы данных компании «Ист Вью» <http://dlib.eastview.com>
2. Электронная библиотека GREBENNIKON.RU <https://grebennikon.ru/>

5.4. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» <http://www.biblioclub.ru/>
3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» www.znanium.com
5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

Профессиональные базы данных

1. Scopus <http://www.scopus.com/>
2. ScienceDirect <https://www.sciencedirect.com/>
3. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
4. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
5. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
6. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ)) <https://rusneb.ru/>
7. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prilib.ru/>
8. База данных CSD Кембриджского центра кристаллографических данных (CCDC) <https://www.ccdc.cam.ac.uk/structures/>

9. Springer Journals: <https://link.springer.com/>
10. Springer Journals Archive: <https://link.springer.com/>
11. Nature Journals: <https://www.nature.com/>
12. Springer Nature Protocols and Methods: <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
13. Springer Materials: <http://materials.springer.com/>
14. Nano Database: <https://nano.nature.com/>
15. Springer eBooks (i.e. 2020 eBook collections): <https://link.springer.com/>
16. "Лекториум ТВ" <http://www.lektorium.tv/>
17. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>

Информационные справочные системы

1. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки)

Ресурсы свободного доступа

1. КиберЛенинка <http://cyberleninka.ru/>;
2. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
3. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;
4. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>;
5. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/> .
6. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина "Образование на русском" <https://pushkininstitute.ru/>;
7. Справочно-информационный портал "Русский язык" <http://gramota.ru/>;
8. Служба тематических толковых словарей <http://www.glossary.ru/>;
9. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
10. Образовательный портал "Учеба" <http://www.ucheba.com/>;
11. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy_i_otvety

Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ

1. Электронный каталог Научной библиотеки КубГУ <http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/Web>
2. Электронная библиотека трудов ученых КубГУ <http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=ToDb&idb=6>
3. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
4. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://infoneeds.kubsu.ru/>
5. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru;>
6. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>
7. Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала "ШКОЛЬНЫЕ ГОДЫ" <http://icdau.kubsu.ru/>

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение дисциплины начинается с ознакомления с рабочей программой. Рекомендуется последовательное изучение тем, что позволяет сформировать системное представление о содержании дисциплины.

В процессе выполнения самостоятельной работы студентам рекомендуется руководствоваться учебной, периодической, научно-технической и справочной литературой, содержащейся в библиотеке, рекомендуемыми Интернет-ресурсами.

При выполнении самостоятельной работы студентам 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 студентов свое отношение к конкретной проблеме.

Более глубокому раскрытию вопросов способствует знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной преподавателем по каждой теме практического занятия, что позволяет студентам проявить свою индивидуальность в рамках выступления на данных занятиях, выявить широкий спектр мнений по изучаемой проблеме.

Экзамен проводится в форме выполнения заданий с применением компьютерной техники. Каждому студенту выдается билет, содержащий по одному заданию из каждой темы, выносимой на экзамен. При неправильном решении студенту могут быть заданы уточняющие вопросы.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень информационных технологий

1. Проверка индивидуальных заданий и консультирование посредством электронной почты.
2. Использование электронных презентаций при проведении лекционных и лабораторных занятий.
3. Использование математических пакетов при выполнении индивидуальных заданий.

Перечень необходимого программного обеспечения

1. Операционная система MS Windows.
2. Интегрированное офисное приложение MS Office.
3. Программное обеспечение для организации управляемого коллективного и безопасного доступа в Интернет.
4. Математический пакет Matlab.
5. Пакет Statistica

8. Материально-техническое обеспечение по дисциплине

№	Вид работ	Наименование учебной аудитории, ее оснащенность оборудованием и техническими средствами обучения
1.	Лекционные занятия	Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения
2.	Лабораторные занятия	Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, компьютерами, проектором, программным обеспечением
3.	Практические занятия	Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения
4.	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, компьютерами, программным обеспечением
5.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, компьютерами, программным обеспечением
6.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Примечание: Конкретизация аудиторий и их оснащение определяется ОПОП.