

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение выс-
шего образования
«Кубанский государственный университет»
Факультет компьютерных технологий и прикладной математики



ПОТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор

Т.А. Хагуров

подпись

«26» мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.08 СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ

Направление подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль)

Искусственный интеллект и машинное обучение

Форма обучения _____ очная _____

Квалификация (степень) выпускника _____ магистр _____

Краснодар 2022

Рабочая программа дисциплины «Системный анализ и принятие решений» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки **09.04.02 Информационные системы и технологии** (уровень магистратуры), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 911 от 28 августа 2015 г.

Программу составила:
А.З. Гиш, доцент


_____ подпись

Рабочая программа дисциплины «Системный анализ и принятие решений» утверждена на заседании кафедры анализа данных и искусственного интеллекта № 8 от 18.05.2023 г.

Заведующая КАДИИ

Коваленко А.В.


_____ подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета Компьютерных технологий и прикладной математики протокол № 5 19.05.2023 г.

Председатель УМК факультета

Коваленко А.В.


_____ подпись

Рецензенты:

Шапошникова Т.Л., д-р пед. наук, профессор, Почетный работник высшего профессионального образования РФ. Директор института фундаментальных наук (ИФН) ФГБОУ ВО «КубГТУ».

Марков В.Н., д-р техн. наук, профессор кафедры информационных систем и программирования института компьютерных систем и информационной безопасности (ИКСИБ) ФГБОУ ВО «КубГТУ».

1. Цели и задачи учебной дисциплины

1.1 Цели изучения дисциплины:

Цели определены государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования и соотнесены с общими целями ООП ВО по направлению подготовки «Прикладная математика и информатика», в рамках которой преподается дисциплина.

Целью освоения учебной дисциплины «Системный анализ и принятие решений» является развитие профессиональных компетентностей приобретения практических навыков и использования математических моделей теории и методов исследования операций и основных положений системного анализа.

1.2 Задачи дисциплины:

- характеристика основных системно-теоретических задач;
- изучение системного анализа как методологии решения проблем;
- приобретение навыков анализа методов и процедур принятия решений;
- приобретение навыков решения структуризованных, проблем;
- приобретение навыков решения слабоструктуризованных и структуризованных проблем.

1.3. Место учебной дисциплины в структуре ООП ВО

Она направлена на формирование знаний и навыков системного анализа и системного подхода при решении ряда прикладных задач производственно-хозяйственной деятельности. Обеспечивает способность у обучающихся к теоретико-методологическому анализу проблем оценки экономической деятельности предприятий и регионов; формирование компетенций в анализе методов и процедур принятия решений для структуризованных, слабоструктуризованных и неструктуризованных проблем.

Курсы обязательные для предварительного изучения: методы оптимизации, исследование операций.

Дисциплины, в которых используется материал данной дисциплины: статистическое моделирование сложных систем, математические методы представления и анализа моделей моделирование экономических систем, методы анализа данных.

Изучение данной дисциплины базируется на математической подготовке студентов, полученной при прохождении ООП бакалавриата.

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

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения курса «Системный анализ и принятие решений».

Код компетенции	Формулировка компетенции
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий
Знать	– современное состояние и проблемы математического моделирования
Уметь	– применять теоретические и практические знания в области моделирования процессов и систем
Владеть	– теоретическими и практическими знаниями в области моделирования процессов и систем
УК-6	Способен управлять рисками инновационного отставания в информационных технологиях
Знать	– методы постановки и обоснования задач управления рисками инновационного отставания в ИТ

Уметь	– углубленно анализировать постановки задач управления рисками инновационного отставания в ИТ
Владеть	– способностью углубленного анализа проблем, постановки и обоснования задач управления рисками инновационного отставания в ИТ
ОПК-3	Способен непосредственно руководить процессами разработки программного обеспечения, проводить испытания и разработку рекомендаций по внедрению и использованию усовершенствованных или разработанных новых методов, моделей, алгоритмов, технологий и инструментальных средств работы с большими данными
Знать	– основы непосредственного руководства процессами разработки ПО – методы разработки рекомендаций по внедрению и использованию усовершенствованных или разработанных новых методов, моделей, алгоритмов, технологий и инструментальных средств работы с большими данными
Уметь	– проводить анализ процессов разработки ПО – анализировать новые методы, модели, алгоритмы, технологии и инструментальные средства работы с большими данными
Владеть	– работать в области разработки ПО
ОПК-7	Способен управлять разработкой продуктов, услуг и решений на основе больших данных, разрабатывать и внедрять новые методы и технологии исследования больших данных
Знать	– основные понятия, методы, модели, алгоритмы, технологии и инструментальные средства работы с большими данными
Уметь	– совершенствовать и разрабатывать новые методы, модели, алгоритмы, технологии и инструментальные средства работы с большими данными; – проводить испытания и разработку рекомендаций по внедрению и использованию усовершенствованных или разработанных новых методов, моделей, алгоритмов, технологий и инструментальных средств работы с большими данными
Владеть	– методами, моделями, алгоритмами, технологиями и инструментальными средствами работы с большими данными
ОПК-8	Способен непосредственно руководить процессами организации аналитических работ в ИТ-проекте
Знать	– основы методов организации аналитических работ в ИТ-проекте
Уметь	– разрабатывать методы и процессы организации аналитических работ в ИТ-проекте
Владеть	– технологиями разработки и внедрения моделей и процессов
ПК-2	Способен непосредственно руководить процессами организации аналитических работ в ИТ-проекте
Знать	– основы методов организации аналитических работ в ИТ-проекте
Уметь	– разрабатывать методы и процессы организации аналитических работ в ИТ-проекте
Владеть	– технологиями разработки и внедрения моделей и процессов

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 часа, их распределение по видам работ представлено в таблице

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры (часы)
			10
Контактная работа, в том числе:			
Аудиторные занятия (всего):		36	36
Занятия лекционного типа		18	18
Лабораторные занятия		18	18
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		–	–
Иная контактная работа:			
Контроль самостоятельной работы (КСР)		35,8	35,8
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	0,2
Самостоятельная работа, в том числе:			
Курсовая работа		-	-
Проработка учебного (теоретического) материала		18	18
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)		17,8	17,8
Подготовка к текущему контролю			
Контроль:			
Подготовка к зачету		-	-
Общая трудоёмкость	час.	72	72
	в том числе контактная работа	36,2	36,2
	зач. ед	2	2

2.2 Структура учебной дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоёмкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в семестре

№	Наименование разделов	Количество часов			
		Всего	Аудиторная работа		Самостоятельная работа
			Л	ЛР	
1	Основы системного анализа и принятия решений	7,8	2	2	3,8
2	Система как объект исследования	8	2	2	4
3	Постановка задачи принятия решения. Модель проблемной ситуации.	8	2	2	4
4	Факторы, влияющие на эффективность выполнения операции	8	2	2	4
5	Показатели эффективности	8	2	2	4
6	Принципы поведения систем	8	2	2	4
7	Концепции организации рационального поведения систем	8	2	2	4
8	Критерии эффективности. Критерии пригодности, оптимальности, адаптивности.	8	2	2	4
9	Повторение изученного материала	8	2	2	4
	Всего по разделам дисциплины:				

	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2			
Итого:		72	18	18	35,8

2.3 Содержание разделов дисциплины:

№ раздела	Наименование раздела/модуля	Форма текущего контроля (по неделям семестра)
1	Основы системного анализа и принятия решений	Выполнение индивидуального задания (ЛР)
2	Система как объект исследования	Выполнение индивидуального задания (ЛР)
3	Постановка задачи принятия решения. Модель проблемной ситуации.	Выполнение индивидуального задания (ЛР)
4	Факторы, влияющие на эффективность выполнения операции	Выполнение индивидуального задания (ЛР)
5	Показатели эффективности	Выполнение индивидуального задания (ЛР)
6	Принципы поведения систем	Выполнение индивидуального задания (ЛР)
7	Концепции организации рационального поведения систем	Выполнение индивидуального задания (ЛР)
8	Критерии эффективности.	Выполнение индивидуального задания (ЛР)
9	Повторение изученного материала	Подготовка рефератов, презентаций, выступлений (Р)

защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), тестирование (Т)

2.3.1 Занятия лекционного типа

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля (по неделям семестра)
1	2	3	4
1.	Основы системного анализа и принятия решений	Предпосылки системного анализа. Краткая историческая справка. Принципы системного анализа.	Выполнение индивидуального задания (ЛР)
2.	Система как объект исследования	Понятие системы. Свойство эмерджентности. Свойства системы.	Выполнение индивидуального задания (ЛР)
3.	Постановка задачи принятия решения. Модель проблемной ситуации.	Формулировка проблемы и постановка задачи. Разработка стратегии. Исследование эффективности системы.	Выполнение индивидуального задания (ЛР)

4.	Факторы, влияющие на эффективность выполнения операции	Понятие фактора, их виды. Классификация факторов. Виды неопределенностей.	Выполнение индивидуального задания (ЛР)
5.	Показатели эффективности	Показатель эффективности. Функция соответствия. Многомерность. Определение показателя эффективности для различных систем.	Выполнение индивидуального задания (ЛР)
6.	Принципы поведения систем	Принципы поведения систем. Классификация систем на основании принципов.	Выполнение индивидуального задания (ЛР)
7.	Концепции организации рационального поведения систем	Концепции пригодности, оптимизации и адаптивизации	Выполнение индивидуального задания (ЛР)
8.	Критерии эффективности.	Критерии эффективности. Критерии пригодности, оптимальности, адаптивности.	Выполнение индивидуального задания (ЛР)
9.	Повторение изученного материала	Повторение изученного материала	Подготовка рефератов, презентаций, выступлений (Р)

2.3.2 Семинарские занятия – не предусмотрены

2.3.3 Лабораторные занятия

№ раздела	Наименование раздела/модуля	Содержание раздела/модуля	Форма текущего контроля (по неделям семестра)
1	2	3	4
1.	Основы системного анализа и принятия решений	Предпосылки системного анализа. Краткая историческая справка. Принципы системного анализа.	Проверка выполнения лабораторных работ
2.	Система как объект исследования	Понятие системы. Свойство эмерджентности. Свойства системы.	Проверка выполнения лабораторных работ

3.	Постановка задачи принятия решения. Модель проблемной ситуации.	Формулировка проблемы и постановка задачи. Разработка стратегии. Исследование эффективности системы.	Проверка выполнения лабораторных работ
4.	Факторы, влияющие на эффективность	Понятие фактора, их виды. Классификация факторов. Виды неопределенностей.	Проверка выполнения лабораторных работ
5.	Показатели эффективности	Показатель эффективности. Функция соответствия. Многомерность. Определение показателя эффективности для различных систем.	Проверка выполнения лабораторных работ
6.	Принципы поведения систем	Принципы поведения систем. Классификация систем на основании принципов.	Проверка выполнения лабораторных работ
7.	Концепции организации рационального поведения систем	Концепции пригодности, оптимизации и адаптивизации	Проверка выполнения лабораторных работ
8.	Критерии эффективности.	Критерии эффективности. Критерии пригодности, оптимальности, адаптивности.	Проверка выполнения лабораторных работ
9.	Повторение изученного материала	Повторение изученного материала	

2.3.4 Курсовые работы – не предусмотрены

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

Целью самостоятельной работы студента является углубление знаний, полученных в результате аудиторных занятий. Вырабатываются навыки самостоятельной работы. Закрепляются опыт и знания, полученные во время лабораторных занятий.

№	Наименование раздела	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
2.	Система как	1. Песиков, Э. Б. Системный анализ и принятие решений :

	<p>объект исследования</p>	<p>учебное пособие / Э. Б. Песиков. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2021. — 89 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/279701</p> <p>2. Кондратьева, Т. Н. Системный анализ и принятие решений : учебное пособие / Т. Н. Кондратьева, Л. И. Прянишникова. — Ростов-на-Дону : Донской ГТУ, 2017. — 124 с. — ISBN 978-5-7890-1217-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/238145</p> <p>3. Димов, Э. М. Принятие решений в задачах системного анализа : учебное пособие / Э. М. Димов, А. Р. Дязитдинова, О. Н. Маслов. — Самара : ПГУТИ, 2019. — 87 с. — ISBN 978-5-904029-43-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/255398</p>
<p>3.</p>	<p>Постановка задачи принятия решения. Модель проблемной ситуации.</p>	<p>1. Песиков, Э. Б. Системный анализ и принятие решений : учебное пособие / Э. Б. Песиков. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2021. — 89 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/279701</p> <p>2. Кондратьева, Т. Н. Системный анализ и принятие решений : учебное пособие / Т. Н. Кондратьева, Л. И. Прянишникова. — Ростов-на-Дону : Донской ГТУ, 2017. — 124 с. — ISBN 978-5-7890-1217-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/238145</p> <p>3. Димов, Э. М. Принятие решений в задачах системного анализа : учебное пособие / Э. М. Димов, А. Р. Дязитдинова, О. Н. Маслов. — Самара : ПГУТИ, 2019. — 87 с. — ISBN 978-5-904029-43-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/255398</p>
<p>4.</p>	<p>Факторы, влияющие на эффективность</p>	<p>1. Песиков, Э. Б. Системный анализ и принятие решений : учебное пособие / Э. Б. Песиков. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2021. — 89 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/279701</p> <p>2. Кондратьева, Т. Н. Системный анализ и принятие решений : учебное пособие / Т. Н. Кондратьева, Л. И. Прянишникова. — Ростов-на-Дону : Донской ГТУ, 2017. — 124 с. — ISBN 978-5-7890-1217-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/238145</p> <p>3. Димов, Э. М. Принятие решений в задачах системного анализа : учебное пособие / Э. М. Димов, А. Р. Дязитдинова, О. Н. Маслов. — Самара : ПГУТИ, 2019. — 87 с. — ISBN 978-5-904029-43-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/255398</p>
<p>5.</p>	<p>Показатели эффективности</p>	<p>1. Песиков, Э. Б. Системный анализ и принятие решений : учебное пособие / Э. Б. Песиков. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2021. — 89 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/279701</p> <p>2. Кондратьева, Т. Н. Системный анализ и принятие решений : учебное пособие / Т. Н. Кондратьева, Л. И. Прянишникова. —</p>

		<p>Ростов-на-Дону : Донской ГТУ, 2017. — 124 с. — ISBN 978-5-7890-1217-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/238145</p> <p>3. Димов, Э. М. Принятие решений в задачах системного анализа : учебное пособие / Э. М. Димов, А. Р. Диязитдинова, О. Н. Маслов. — Самара : ПГУТИ, 2019. — 87 с. — ISBN 978-5-904029-43-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/255398</p>
6.	Принципы поведения систем	<p>1. Песиков, Э. Б. Системный анализ и принятие решений : учебное пособие / Э. Б. Песиков. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2021. — 89 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/279701</p> <p>2. Кондратьева, Т. Н. Системный анализ и принятие решений : учебное пособие / Т. Н. Кондратьева, Л. И. Прянишникова. — Ростов-на-Дону : Донской ГТУ, 2017. — 124 с. — ISBN 978-5-7890-1217-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/238145</p> <p>3. Димов, Э. М. Принятие решений в задачах системного анализа : учебное пособие / Э. М. Димов, А. Р. Диязитдинова, О. Н. Маслов. — Самара : ПГУТИ, 2019. — 87 с. — ISBN 978-5-904029-43-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/255398</p>
7.	Концепции организации рационального поведения систем	<p>1. Песиков, Э. Б. Системный анализ и принятие решений : учебное пособие / Э. Б. Песиков. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2021. — 89 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/279701</p> <p>2. Кондратьева, Т. Н. Системный анализ и принятие решений : учебное пособие / Т. Н. Кондратьева, Л. И. Прянишникова. — Ростов-на-Дону : Донской ГТУ, 2017. — 124 с. — ISBN 978-5-7890-1217-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/238145</p> <p>3. Димов, Э. М. Принятие решений в задачах системного анализа : учебное пособие / Э. М. Димов, А. Р. Диязитдинова, О. Н. Маслов. — Самара : ПГУТИ, 2019. — 87 с. — ISBN 978-5-904029-43-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/255398</p>
8.	Критерии эффективности.	<p>1. Песиков, Э. Б. Системный анализ и принятие решений : учебное пособие / Э. Б. Песиков. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2021. — 89 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/279701</p> <p>2. Кондратьева, Т. Н. Системный анализ и принятие решений : учебное пособие / Т. Н. Кондратьева, Л. И. Прянишникова. — Ростов-на-Дону : Донской ГТУ, 2017. — 124 с. — ISBN 978-5-7890-1217-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/238145</p> <p>3. Димов, Э. М. Принятие решений в задачах системного анализа : учебное пособие / Э. М. Димов, А. Р. Диязитдинова, О.</p>

		Н. Маслов. — Самара : ПГУТИ, 2019. — 87 с. — ISBN 978-5-904029-43-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/255398
9.	Повторение изученного материала	<p>1. Песиков, Э. Б. Системный анализ и принятие решений : учебное пособие / Э. Б. Песиков. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2021. — 89 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/279701</p> <p>2. Кондратьева, Т. Н. Системный анализ и принятие решений : учебное пособие / Т. Н. Кондратьева, Л. И. Прянишникова. — Ростов-на-Дону : Донской ГТУ, 2017. — 124 с. — ISBN 978-5-7890-1217-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/238145</p> <p>3. Димов, Э. М. Принятие решений в задачах системного анализа : учебное пособие / Э. М. Димов, А. Р. Диязитдинова, О. Н. Маслов. — Самара : ПГУТИ, 2019. — 87 с. — ISBN 978-5-904029-43-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/255398</p>

3. Образовательные технологии

С точки зрения применяемых методов используются как традиционные информационно-объяснительные лекции, так и интерактивная подача материала с мультимедийной системой. Компьютерные технологии в данном случае обеспечивают возможность разнопланового отображения алгоритмов и демонстрационного материала. Такое сочетание позволяет оптимально использовать отведенное время и раскрывать логику и содержание дисциплины.

Лекции представляют собой систематические обзоры нечетких и нейросетевых технологий с подачей материала в виде презентаций.

Лабораторное занятие позволяет научить студента применять теоретические знания при решении и исследовании конкретных задач. Лабораторные занятия проводятся в компьютерных классах, при этом практикуется работа в группах. Подход разбора конкретных ситуаций широко используется как преподавателем, так и студентами при проведении анализа результатов самостоятельной работы. Это обусловлено тем, что в процессе исследования часто встречаются задачи, для которых единых подходов не существует. Каждая конкретная задача при своем исследовании имеет множество подходов, а это требует разбора и оценки целой совокупности конкретных ситуаций.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Текущий контроль знаний студентов представляет собой:

- выполнение домашних заданий;
- выполнение самостоятельной работы

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

Текущий контроль знаний студентов представляет собой:

- выполнение домашних заданий;
- выполнение самостоятельной работы

Примерные задания на лабораторные работы

Перечень компетенций (части компетенции), проверяемых оценочным средством:
ОПК-3, ПК-3, 4, 7.

Задание 1.

Оливер А. Петерс скоро уйдет на пенсию, и ему предстоит решить, как поступить с единовременным пособием, которое в соответствии с пенсионной программой будет предоставлено ему фирмой. М-р Петерс и его супруга намерены предпринять длительную поездку в Австралию к своей дочери сроком на два года, поэтому любые сделанные в настоящий момент инвестиции будут свободны для использования на данный период. Очевидно, цель м-ра Петерса состоит в максимизации общего дохода от вложений, полученного за двухлетний период. Мистера Петерса проконсультировали, что наилучшим вариантом вложения инвестиций был бы инвестиционный фонд, и в настоящее время он рассматривает возможность помещения инвестиций в один из таких фондов, состоящий из инвестиций трех типов – А, В и С. Сумма единовременного пособия составит 25000 ф. ст., однако мистер Петерс считает, что нет необходимости вкладывать в данный инвестиционный фонд все деньги; часть из них он намерен перевести на свой счет жилищно-строительного кооператива, который гарантирует ему 9% годовых. По мнению бухгалтера фирмы, мистеру Петерсу следует попытаться распределить свои инвестиции таким образом, чтобы обеспечить как получение дохода, так и рост капитала. Поэтому ему посоветовали не менее 40% от общей суммы вложить в вариант А и перевести на свой счет. Для обеспечения значительного роста капитала не менее 25% общей суммы денежных средств, вложенных в инвестиционный фонд, необходимо поместить в проект В, однако вложения в В не должны превышать 35% общего объема вложений в инвестиционный фонд ввиду высокой вероятности риска, соответствующей проекту В. Кроме того, для сохранности капитала в проекты А и С следует вложить не менее 50% средств, помещаемых в инвестиционный фонд. В настоящее время проект А позволяет получать 10% годовых и обеспечивает 1% роста капитала, проект В предполагает рост капитала в 15%; проект С дает 4% годовых и 5%-й рост капитала. Требуется, учитывая цель м-ра Петерса, сформулировать модель линейного программирования, показывающую, как следует распределить сумму единовременного пособия между различными проектами инвестиций.

Задание 2. На трех железнодорожных станциях скопилось 120, 110 и 130 незагруженных вагонов. Эти вагоны необходимо перегнать на железнодорожные станции В1, В2, В3, В4 и В5. На каждой из этих станций потребность в вагонах соответственно равна 80, 60, 70, 100 и 50. Тарифы перевозок задаются матрицей

$$C = \begin{pmatrix} 2 & 4 & 1 & 6 & 7 \\ 3 & 3 & 5 & 4 & 2 \\ 8 & 9 & 6 & 3 & 4 \end{pmatrix}$$

Составить такой план перегонки вагонов, при котором общая стоимость была бы минимальной.

Задание 3. Решите задачу согласно вашему варианту, используя метод дерева решений. Молодой российский бизнесмен предполагает построить ночную дискотеку неподалеку от университета. По одному из допустимых проектов предприниматель может в дневное время открыть в здании дискотеки столовую для студентов. Другой вариант не связан с дневным обслуживанием клиентов. Представленные бизнес-планы показывают, что план, связанный со столовой, может принести доход в 250 тыс. рублей. Без открытия столовой бизнесмен может заработать 175 тыс. рублей. Потери в случае открытия дискотеки со столовой составят 55 тыс. рублей, а без столовой – 20 тыс. рублей. Определите наиболее эффективную альтернативу на основе средней стоимостной ценности в качестве критерия. Вероятность наступления благоприятного состояния равна 0,5; неблагоприятного – 0,5.

Задание 4. Решите задачу согласно вашему варианту, используя метод дерева решений. Директор лицея, обучение в котором осуществляется на платной основе, решает, следует ли расширять здание лицея на 250 мест, на 50 мест или не проводить строительных работ вообще. Если население небольшого города, в котором организован платный лицей, будет расти, то большая реконструкция могла бы принести прибыль 250 тыс. руб. в год, незначительное расширение учебных помещений могло бы приносить 90 тыс. руб. прибыли. Если население города увеличиваться не будет, то крупное расширение обойдется лицейу в 120 тыс. руб. убытка, а малое – 45 тыс. руб. Государственная статистическая служба предоставила информацию об изменении численности населения: вероятность роста численности населения составляет 0,7; вероятность того, что численность населения останется неизменной или будет уменьшаться, равна 0,3. Определите наилучшее решение. Чему равно значение ОДО для наилучшей альтернативы?

Задание 5. Дана матрица игры с природой в условиях полной неопределенности (элементы матрицы – выигрыши):

$$\begin{pmatrix} -2 & 4 & 4 & 7 \\ 0 & -1 & 3 & 8 \\ 10 & 6 & 0 & -4 \\ 12 & 6 & -1 & 5 \\ 6 & 4 & 2 & -2 \end{pmatrix}$$

Требуется проанализировать оптимальные стратегии игрока, используя критерии пессимизма-оптимизма Гурвица применительно к платежной матрице А и матрице рисков R при коэффициенте пессимизма $p=0; 0,5; 1$. При этом выделить критерии максимакса Вальда и Сэвиджа.

Задание 6. Выберите тему исследования по своему индивидуальному варианту. Соберите описательный материал по данной теме и приведите словесное описание исследуемых вариантов вашего объекта исследования. Произведите описание, оценку и выбор наилучшего объекта (услуги) из шести вариантов по шести критериям согласно вашему варианту, используя метод анализа иерархий.

Задание 7. Фермеру принадлежит стадо скота, насчитывающее 60 голов. Один раз в году фермер решает, сколько голов скота продать и сколько оставить. Прибыль от продажи одной головы скота в любом году рассматриваемого четырехлетнего периода составляет 10 ден. ед. Количество оставленных голов скота в следующем году увеличивается на 100%. По истечении четырех лет фермер намеривается продать все стадо, так как переходит на производство другой продукции. Производственные помещения не позволяют ему содержать более 200 голов скота. Найти оптимальный план продажи скота по годам четырехлетнего периода, при котором прибыль, полученная за этот период, будет максимальной.

Задание 8. Решить задачу, используя модели массового обслуживания. Система банка «Автодор» позволяет клиенту совершать некоторые банковские операции, не выходя из машины. Утром в рабочие дни прибывает в среднем 24 клиента в час. Прибытие клиентов описывается законом Пуассона. 1. Сколько клиентов в среднем прибывает за 5 мин? 2. Каковы вероятности того, что ровно 0, 1, 2, 3 клиента придут за 5 мин? 3. Если в течение 5 мин прибывает более трех клиентов, то возникает проблема перегруженности системы. Какова вероятность возникновения такой проблемы? 90 В системе банка «Автодор» время обслуживания распределено экспоненциально со средней скоростью обслуживания 36 клиентов в час. 4. Каковы вероятности того, что время обслуживания составит: а) не более

1 мин, б) не более 2 мин, с) более 2 мин? 5. Определите следующие характеристики системы: вероятность того, что в системе нет требований; среднее число требований в очереди; среднее число требований в системе; среднее время ожидания; среднее время, которое клиент проводит в системе; вероятность того, что прибывающему клиенту придется ждать обслуживания; вероятность того, что в системе находятся: а) 0 клиентов, б) 3 клиента и в) более 3 клиентов.

Задание 9. Магазин «Природа» пользуется популярностью у покупателей благодаря широкому ассортименту экологически чистых продуктов. Большинство покупателей не отказываются от услуг магазина даже в том случае, когда интересующий их товар отсутствует в продаже. Они оставляют заказ на товар и ждут, когда поступит новая партия. Сыр «Витаум» – не самый популярный из всего набора товаров, но администратор магазина регулярно заказывает этот продукт. Годовой спрос на «Витаум» составляет 500 головок сыра. Издержки заказа – 40 тыс. руб. за заказ. Издержки хранения – 5 тыс. руб. в год. Упущенная прибыль вследствие дефицита составляет 100 тыс. руб. за год на одну головку сыра. Сколько головок сыра следует заказывать, чтобы не допустить дефицита и иметь при этом минимальные общие издержки? Сколько сыра следует заказывать, если допустить возможность дефицита? Чему равна точка восстановления запаса, если время выполнения заказа составляет 10 дней и число рабочих дней в году 250? Чему равен максимальный размер дефицита?

4.2 Фонд оценочных средств, для проведения промежуточной аттестации

Примерный перечень вопросов к зачету

Перечень компетенций (части компетенции), проверяемых оценочным средством:
УК-1, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1.

1. Взаимодействие человека и природы. Предпосылки системного анализа.
2. Математическая модель. Объект исследования, цель, методы, проблема.
3. Понятие системного анализа, его формы.
4. Последовательность решения задачи.
5. Развитие системного анализа как науки.
6. Принципы системного анализа.
7. Понятие системы. Функционирование системы.
8. Свойства системы.
9. Структура системы.
10. Функционирование системы.
11. Сложные системы. Их уровни управления.
12. Постановка задачи принятия решений.
13. Функция соответствия.
14. Исследование эффективности операции.
15. Анализ сложных ситуаций. Виды моделей.
16. Понятие фактора и их классификация.
17. Понятие качества системы и ее свойства.
18. Классификация шкал измерения.
19. Виды неопределенностей.
20. Количественные и качественные показатели эффективности.
21. Понятие функции соответствия. Ее виды.
22. Конкретизация показателя эффективности.
23. Управление системами.
24. Принципы поведения систем и классификация систем согласно основным принципам.
25. Концепции организации рационального поведения систем.

26. Оценка эффективности поведения операции. Понятие критерия эффективности.
27. Общие принципы поведенческого рационализма.
28. Задача математического программирования.
29. Формирование показателя и критерия эффективности.
30. Критерий пригодности.
31. Критерий оптимальности.
32. Критерий адаптивности.

Критерии выставления оценок.

«зачтено»: студент владеет теоретическими знаниями по данному разделу, знает терминологию, владеет инструментарием дисциплины, допускает незначительные ошибки; студент умеет правильно объяснять изученный материал, иллюстрируя его примерами.

«не зачтено»: материал не усвоен или усвоен частично, студент затрудняется привести примеры в рамках изученной дисциплины, неумение использовать научную терминологию, наличие грубых ошибок, довольно ограниченный объем знаний изученного материала.

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 или зачете;
- 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 дисциплины

5.1 Основная литература:

1. Макрусев, В. В. Основы системного анализа : учебник : [16+] / В. В. Макрусев. – 2-е изд., доп. и перераб. – Санкт-Петербург : Троицкий мост, 2022. – 250 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=619040>
2. Песиков, Э. Б. Системный анализ и принятие решений : учебное пособие / Э. Б. Песиков. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2021. — 89 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/279701>
3. Кондратьева, Т. Н. Системный анализ и принятие решений : учебное пособие / Т. Н.

Кондратьева, Л. И. Прянишникова. — Ростов-на-Дону : Донской ГТУ, 2017. — 124 с. — ISBN 978-5-7890-1217-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/238145>

4. Димов, Э. М. Принятие решений в задачах системного анализа : учебное пособие / Э. М. Димов, А. Р. Дязитдинова, О. Н. Маслов. — Самара : ПГУТИ, 2019. — 87 с. — ISBN 978-5-904029-43-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/255398>

5. Кузнецов, Г. М. Системный анализ и теория принятия решений : учебное пособие / Г. М. Кузнецов. — Москва : МИСИС, 2014. — 51 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116748>

6. Мурзабекова, Г. Е. Системный анализ и принятие решений : учебное пособие / Г. Е. Мурзабекова. — Астана : КазАТУ, 2022. — 200 с. — ISBN 978-9965-799-50-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/234005>

5.2 Дополнительная литература:

1. Теория систем и системный анализ : учебник : [16+] / С. И. Маторин, А. Г. Жихарев, О. А. Зимовец [и др.] ; под ред. С. И. Маторина. — Москва ; Берлин : Директмедиа Паблишинг, 2019. — 509 с. : 509 — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574641>

2. Яковлев, С. В. Теория систем и системный анализ: лабораторный практикум : учебное пособие / С. В. Яковлев. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Горячая линия – Телеком, 2015. — 321 с. : табл., схем., ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483775>

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

www.statlab.kubsu.ru

<http://www.statsoft.ru/home/textbook/default.htm>

https://e.lanbook.com/book/652#book_name

<http://ru.wikipedia.org>

<http://window.edu.ru/window/catalog>

<http://www.exponenta.ru>

7. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

По курсу предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной теоретический материал, лабораторных занятий, позволяющих студентам в полной мере ознакомиться с понятиями теории вероятностей и освоиться в решении практических задач.

Важнейшим этапом курса является самостоятельная работа по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика».

Целью самостоятельной работы магистра является углубление знаний, полученных в результате аудиторных занятий. Вырабатываются навыки самостоятельной работы. Закрепляются опыт и знания, полученные во время лабораторных занятий.

Самостоятельная работа студентов в ходе изучения дисциплины состоит в выполнении индивидуальных заданий, задаваемых преподавателем, ведущим лабораторные занятия, подготовки теоретического материала к лабораторным занятиям, на основе конспектов лекций и учебной литературы, согласно календарному плану и подготовки теоретического материала к тестовому опросу, зачету и экзамену, согласно вопросам к зачету.

Указания по оформлению работ:

- работа на лабораторных занятиях и конспекты лекций могут выполняться на отдельных листах либо непосредственно в рабочей тетради;

- оформление индивидуальных заданий (отчетов) желательно в виде файлов в формате MS Word или MS Excel. Итогом самостоятельной работы студента является отчет, в котором на оригинальной таблице исходных данных студент самостоятельно проводит анализ данных всеми изученными в рамках курса методами и, представляет его на проверку в электронном виде.

Проверка индивидуальных заданий по темам, разобранным на лабораторных занятиях, осуществляется через неделю на текущем лабораторном занятии, либо в течение недели после этого занятия на консультации.

Для разъяснения непонятных вопросов лектором и ассистентом еженедельно проводятся консультации, о времени которых группы извещаются заранее.

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.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

8.1 Образовательные технологии

1. Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты, MS Teams.
2. Использование мультимедийных презентаций при чтении лекций.

8.2 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.

8.3 Перечень необходимых информационных справочных систем

1. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru/>)
2. Электронная библиотека КубГУ
<http://212.192.128.113/MarcWeb/Work.asp?ValueDB=41&DisplayDB=Электронный>
3. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE» (<http://www.biblioclub.ru>)
4. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru>)

9. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются - проекционное оборудование (цифровой проектор, экран, ноутбук, интерактивная доска). Для проведения занятий используются аудитории с учебной мебелью (столы, стулья), соответствующей количеству студентов и позволяющей осуществлять упражнения по моделированию в компьютерных классах.

Компьютерная поддержка учебного процесса обеспечивается практически по всем дисциплинам. Факультет компьютерных технологий и прикладной математики, оснащен компьютерными классами на 14 и 15 ПЭВМ, установлена локальная сеть, все компьютеры факультета подключены к сети Интернет. Студентам доступны современные ПЭВМ на базе процессоров Celeron и Pentium, современное лицензионное программное обеспечение – операционная система Windows, пакет стандартных программ Microsoft Office.

В состав факультета компьютерных технологий и прикладной математики входит лаборатория интенсивных методов использования вычислительной техники (ЛИМВТ). Студенты и преподаватели вуза имеют постоянный доступ к электронному каталогу учебной, методической, научной литературе, периодическим изданиям и архиву статей.

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины и оснащённость
1.	Лекционные занятия	Лекционная аудитория, оснащённая презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО): А305, А307, 129.
2.	Лабораторные занятия	Аудитория, оснащённая учебной мебелью (столы, стулья), соответствующей количеству студентов: 133, 148, 150, 100С.
3.	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория А305, А307, 129.
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория А305, А307, 129.
5.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащённый компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета: 102/1, актовый зал