

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Факультет математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор

Хагуров Т.А.

28 мая 2021г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.01 СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ
(МАТЕМАТИКА)

Направление подготовки

01.04.01 Математика

Направленность (профиль)

Алгебраические методы защиты информации

Форма обучения

Очная

Квалификация (степень) выпускника

магистр

Краснодар 2021

Рабочая программа дисциплины «Системный анализ и принятие решений (Математика)» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 01.04.01 Математика

Программу составила:

Н.И. Черхарова, доцент, к.т.н., доц.



Рабочая программа дисциплины «Системный анализ и принятие решений (Математика)» утверждена на заседании кафедры информационных образовательных технологий
протокол № 11 от «__20__»__апреля____2021_ г.

Заведующий кафедрой ИОТ Грушевский С.П.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета математики и компьютерных наук
протокол № 3 от «__12__»_____мая_____2021_ г.

Председатель УМК факультета Шмалько С.П.



Рецензенты:

Доктор технических наук, профессор кафедры компьютерных технологий и систем КубГАУ Г.А. Аршинов

Доцент кафедры информационных образовательных технологий КубГУ,
к.п.н. С.П. Шмалько

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

1.1 Цель освоения дисциплины

– формирование у будущих магистров теоретических знаний и практических навыков в области системного анализа и принятия решений, что позволит им на достаточно высоком научно-методическом уровне исследовать различные действующие системы управления и обоснованно принимать управленческие решения.

1.2 Задачи дисциплины

— способствовать пониманию сущности и значимости системного анализа и методов принятия решений в системе профессиональных знаний и в формировании профессиональных качеств руководителя;

— формировать и развивать системное мышление магистрантов;

— развивать способности принятия решений в условиях полной и частичной неопределенности;

— содействовать овладению знаниями принципов системного анализа, особенностей социально-экономических систем, построения моделей систем, проектирования организационных систем, определения их целей, эффективного принятия решений.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Системный анализ и принятие решений (Математика)» относится к обязательной части профессионального цикла учебного плана ООП.

В соответствии с рабочим учебным планом дисциплина изучается на 1 курсе по очной по очной форме обучения. Вид промежуточной аттестации: зачет.

Для освоения дисциплины требуются знания основ математического анализа, линейной алгебры, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации, а также навыки решения основных задач, рассматриваемых в этих дисциплинах.

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

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

Код и наименование индикатора* достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (<i>знает, умеет, владеет (навыки и/или опыт деятельности)</i>)
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	
ИУК-1.1. Выявляет проблемную ситуацию, на основе системного подхода осуществляет ее многофакторный анализ и диагностику	Знает основные методы анализа и диагностирования проблемных ситуаций
	Умеет выявлять проблемную ситуацию, осуществлять ее критический анализ на основе системного подхода
	Владеет навыками диагностирования и анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода
ИУК-1.2. Осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации и обоснования выбора оптимальной стратегии с	Знает основные методы оценки рисков и возможных последствий принятия решений в проблемной ситуации
	Умеет правильно формулировать цель и самостоятельно обосновывать выбор оптимальной стратегии с учетом поставленной цели в проблемной ситуации

Код и наименование индикатора* достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (<i>знает, умеет, владеет (навыки и/или опыт деятельности)</i>)
учетом поставленной цели, рисков и возможных последствий	Владеет методами сбора, обработки и систематизации информации для определения альтернативных вариантов решений в проблемной ситуации

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

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

Виды работ		Всего часов	Форма обучения
			очная
			1 семестр (часы)
Контактная работа, в том числе:			
Аудиторные занятия (всего):			
занятия лекционного типа		16	16
лабораторные занятия			
практические занятия		16	16
семинарские занятия			
Иная контактная работа:			
Контроль самостоятельной работы (КСР)			
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	0,2
Самостоятельная работа, в том числе:		39,8	39,8
Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям)		39,8	39,8
Контроль:			
Подготовка к зачету			
Общая трудоемкость	час.	72	72
	в том числе контактная работа	32,2	32,2
	зач. ед	2	2

2.2 Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 1 семестре (*очная форма обучения*)

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Методологические основы системного анализа	10	2	2		6
2.	Методологические основы теории принятия решений	8	2	-		6
3.	Принятие решений в условиях определенности	25,8	6	8		11,8
4.	Принятие решений в условиях полной и частичной неопределенности	28	6	6		16
	ИТОГО по разделам дисциплины	71,8	16	16		39,8
	Контроль самостоятельной работы (КСР)					
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2				
	Подготовка к текущему контролю					
	Общая трудоемкость по дисциплине	72				

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

2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	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.	<i>Т</i>
2.	Методологические основы теории принятия решений	Принятие решений в организациях. Понятие, сущность и характерные особенности управленческих решений. Рациональные методы принятия решений. Психологические аспекты принятия групповых решений. Модель Врума-Йеттона.	<i>Т</i>
3.	Принятие решений в условиях определенности	Линейное программирование. Задача линейного программирования и ее свойства. Целочисленное линейное программирование. Метод отсекающих плоскостей Гомори. Метод ветвей и границ. Многокритериальная оптимизация. Нелинейное программирование. Геометрическая интерпретация задачи нелинейного программирования. Метод множителей Лагранжа. Стохастическое программирование. Теорема Куна-Таккера. Квадратичное программирование. Градиентные методы. Динамическое программирование. Необходимые условия оптимальности Р. Беллмана. Задача об оптимальном распределении одного ресурса. Задача о рюкзаке. Сетевое планирование и управление. Методы СРМ и PERT. Оптимизационные задачи на графах.	<i>ФО</i>
4.	Принятие решений в условиях полной и частичной неопределенности	Введение в теорию принятия решений. Основные понятия и определения теории принятия решений. Исследование операций. Теория катастроф. Теория игр. Принятие решений в антагонистических конфликтах. Матричные игровые задачи. Смешанные стратегии. Равновесие по Нэшу. Игры "с природой". Биматричные игровые задачи. Позиционные игры. Принятие решений в условиях неопределенности и риска по критериям Вальда, Лапласа, Байеса-Лапласа, Сэвиджа, Гурвица, Гермейера.	<i>ФО</i>

2.3.2 Занятия семинарского типа (практические занятия)

№	Наименование раздела (темы)	Тематика занятий/работ	Форма текущего контроля
1.	Методологические основы системного анализа	Системное описание организации	Защита типового задания
2.	Принятие решений в условиях определенности	Решение задачи многокритериального программирования: методом оптимальности по Парето, методом главного критерия, лексографическим методом, методом свертки критериев. Решение задач с использованием метода динамического программирования. Решение оптимизационных задач с использованием теории графов. Задача о максимальном потоке. Задача о кратчайшем пути. Решение задач сетевого планирования и управления.	РЗ
3.	Принятие решений в условиях полной и частичной неопределенности	Решение статистических задач в условиях риска и неопределенности с использованием критериев Вальда, Лапласа, Гурвица, Сэвиджа и др.	РЗ

Защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), тестирование (Т), фронтальный опрос (ФО), решение задач (РЗ) и т.д.

2.3.3 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовая работа не предусмотрена.

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

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	Проработка и повторение лекционного материала, материала учебной и научной литературы, подготовка к лабораторным занятиям, проверочным работам, рефератов, презентаций	Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов, утвержденные кафедрой ИОТ, протокол № 1 от 31 августа 2017 г., Барсукова В.Ю., Боровик О.Г., 2017– 19с
2	Подготовка к текущему контролю	

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.

3. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины (модуля)

В ходе изучения дисциплины предусмотрено использование следующих образовательных технологий: лекции, практические занятия, проблемное обучение, модульная технология, подготовка письменных аналитических работ, самостоятельная работа студентов.

Компетентностный подход в рамках преподавания дисциплины реализуется в использовании интерактивных технологий и активных методов (проектных методик, мозгового штурма, разбора конкретных ситуаций, анализа педагогических задач, педагогического эксперимента, иных форм) в сочетании с внеаудиторной работой.

Информационные технологии, применяемые при изучении дисциплины: использование информационных ресурсов, доступных в информационно-телекоммуникационной сети Интернет.

Адаптивные образовательные технологии, применяемые при изучении дисциплины – для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

5. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Системный анализ и принятие решений (Математика)».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме тестовых заданий, разноуровневых заданий, ситуационных задач и **промежуточной аттестации** в форме вопросов и заданий к зачету.

Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Код и наименование индикатора (в соответствии с п. 1.4)	Результаты обучения (в соответствии с п. 1.4)	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	ИУК-1.1. Выявляет проблемную ситуацию, на основе системного подхода осуществляет ее многофакторный анализ и диагностику	Знает основные методы анализа и диагностирования проблемных ситуаций Умеет выявлять проблемную ситуацию, осуществлять ее критический анализ на основе системного подхода Владеет навыками диагностирования и анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода	Подготовка и проведение презентации, тестирование	Вопрос на зачете
2	ИУК-1.2. Осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических	Знает основные методы оценки рисков и возможных последствий принятия решений в проблемной ситуации Умеет правильно формулировать цель и самостоятельно обосновывать выбор оптимальной стратегии с учетом поставленной цели в проблемной ситуации	Подготовка и проведение презентации, тестирование	Вопрос на зачете

	решений в проблемной ситуации и обоснования выбора оптимальной стратегии с учетом поставленной цели, рисков и возможных последствий	Владеет методами сбора, обработки и систематизации информации для определения альтернативных вариантов решений в проблемной ситуации		
--	---	--	--	--

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

Пример практического задания

Вариант 1

Три студента музыкального училища подрабатывают в различных клубах, причем их заработок складывается только из тех средств, которые они получают от посетителей ресторана. Сначала каждый из них выступал по одному, т.е. не кооперируясь с коллегами. Результаты показали, что их средний заработок за один вечер составил:

- у скрипача – 600 руб.;
- у гитариста – 700 руб.;
- у певицы – 900 руб.

Пробуя увеличить свой заработок, эти студенты в течение нескольких месяцев формировали различные группы. Результаты этих экспериментов показали, что, объединившись, они могут увеличить свои средние заработки за вечер:

- совместное выступление скрипача и гитариста приносит им 1500 руб.;
- совместное выступление скрипача и певицы приносит им 1800 руб.;
- совместное выступление гитариста и певицы приносит им 1900 руб.;
- совместное выступление всех троих – скрипача, гитариста и певицы приносит им 3000 руб.

Необходимо определить, выгодно ли им объединять свои усилия и если да, то на каких условиях?

Вариант 2

Три фирмы, занимающиеся перевозкой грузов в различных регионах с помощью автотранспортных средств, обратились к консультационной фирме (арбитру) с просьбой определить возможную прибыль каждой из них в том случае, если они объединятся. При этом все три фирмы, занимающиеся перевозкой грузов, обязались предоставить арбитру всю информацию, необходимую для проведения расчетов.

В соответствии с полученной информацией было установлено, что:

- первая фирма стабильно получает на протяжении последнего времени прибыль в размере 600 тыс. руб.;
- вторая фирма стабильно получает на протяжении последнего времени прибыль в размере 700 тыс. руб.;
- третья фирма стабильно получает на протяжении последнего времени прибыль в размере 900 тыс. руб.

На основании проведенных расчетов стало известно, что:

- при объединении первой и второй фирм их совместная прибыль составит 1300 тыс. руб.;
- при объединении первой и третьей фирм их совместная прибыль составит 1500 тыс. руб.;
- при объединении второй и третьей фирм их совместная прибыль составит 2100 тыс. руб.;

– при объединении первой, второй и третьей фирм их совместная прибыль составит 2700 тыс. руб.

Проведите анализ данной игры, выясните наличие в игре «болванов» и «носителей». Постройте характеристическую функцию игры; найдите ядро игры; найдите вектор Шепли указанной игры.

Примерные тестовые задания

1. Основными идеями системного подхода являются
 - а) приоритет средств над целями;
 - б) приоритет целей над средствами;
 - в) учет влияния внешних систем;
 - г) улучшение существующего положения.
2. Системный анализ решает следующие задачи:
 - а) определение информационных потоков в системе;
 - б) определение функциональной схемы системы;
 - в) определение структуры системы;
 - г) определение модели системы.
3. Термин «системный анализ» означает
 - а) изучение существующего положения системы;
 - б) изучение системы;
 - в) методы работы системы;
 - г) методы расчета характеристик системы.
4. Системный анализ сложился из научных направлений:
 - а) управление системами;
 - б) математический анализ;
 - в) информационные процессы в системах;
 - г) математическое моделирование.
5. Назовите основные причины распространения системного подхода
 - а) необходимость моделирования систем;
 - б) необходимость анализа систем;
 - в) наличие систем в окружающем мире;
 - г) решение глобальных проблем.
6. Сложные системы организованы иерархически для того,
 - а) чтобы было удобнее ими управлять;
 - б) чтобы они могли успешно функционировать;
 - в) чтобы уменьшить затраты на их функционирование;
 - г) чтобы исключить дублирование функций.
7. Наибольший вклад в развитие системного анализа внесли
 - а) Н. Винер;
 - б) Л. Берталанфи;
 - в) В. Паули;
 - г) Д. Гильберт.
8. Назовите основное преимущество методологии системного проектирования по сравнению с методом улучшения систем

- а) экономия ресурсов;
- б) экономия времени;
- в) оптимизация;
- г) простота.

9. Системная парадигма означает

- а) метод;
- б) методику;
- в) образец;
- г) модель.

10. Метод улучшения систем заключается

- а) в анализе работы системы;
- б) в прогнозировании будущих результатов;
- в) в оптимизации системы;
- г) в объяснении имеющихся отклонений.

11. Назовите методы рассуждений, используемые при системном проектировании

- а) дедукция;
- б) синтез;
- в) индукция;
- г) редукция.

12. Укажите отличия метода улучшения систем от системного проектирования

- а) условия работы системы;
- б) результат;
- в) затраты;
- г) прибыль.

13. Плодотворность применения системного подхода в различных областях обеспечивают

- а) принцип полноты;
- б) принцип взаимосвязи и развития;
- в) принцип наименьшего действия;
- г) принцип достаточности.

14. К глобальным относятся

- а) проблемы, затрагивающие одну систему;
- б) проблемы, затрагивающие несколько систем;
- в) проблемы, затрагивающие регион;
- г) проблемы, затрагивающие население Земли.

Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (зачет)

1. Система, её свойства и признаки. Привести примеры из естественных и социальных наук.
2. Система, системный подход. Этапы развития системного подхода.
3. Система, системный анализ. Рождение системного анализа как науки. Современные теории систем.

4. Система, модель, требования к модели, моделирование. Математические и вербальные модели.
5. Система. Характеристики состояния системы. Приведите примеры этих понятий для естественных, искусственных и социальных систем.
6. Система. Процесс. Процессы в организации: основные, вспомогательные, управления. Привести примеры.
7. Бизнес-процесс. Составляющие бизнес-процесса.
8. Система, среда, модель, модель взаимодействия системы и среды.
9. Незаинтересованные лица для предприятия сервиса. Привести примеры для каждой группы лиц.
10. Комплекс, комплексный подход. Сходства и различия системного и комплексного подходов.
11. Система. Компоненты системы: элемент, взаимоотношения между элементами, подсистема, структура системы. Характеристики технических, биологических и социальных подсистем.
12. Проблема. Проблемная ситуация. Источники информации о проблемной ситуации. Привести примеры.
13. Проблемная ситуация. Этапы анализа проблемной ситуации.
14. Цели системы. Цели развития и функционирования.
15. Оптимизация. Критерии оптимизации. Системный эффект.
16. Системный анализ. Отличия системного анализа от других методов научных исследований.
17. Системный анализ. Области применения системного анализа. Его преимущества и недостатки.
18. Основные определения и понятия теории принятия решений.
19. Построение математических моделей задач линейного программирования.
20. Построение математических моделей задач нелинейного программирования.
21. Модели динамического программирования.
22. Решение сетевых задач выбора маршрута, задачи упорядочения.
23. Понятие конфликта. Теория игр как инструментальный поддержки принятия решений. Понятие об игровых моделях принятия решений в условиях конфликта.
24. Задачи принятия решений в условиях неопределенности. Виды неопределенности.
25. Классификация задач принятия решений в условиях неопределенности.
26. Принятие решения в условиях риска. Основные критерии выбора решений в условиях риска.

Критерии оценивания результатов обучения

Критерии оценивания по зачету:

Оценки «зачтено» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание теоретического материала, умеющий свободно выполнять задания, предусмотренные программой, или допускающий только незначительные ошибки в ходе решения задач, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной кафедрой.

Оценка «не зачтено» выставляется студентам, обнаружившим пробелы в знаниях основного учебного материала, допускающим принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Такой оценки заслуживают ответы студентов, носящие несистематизированный, отрывочный, поверхностный характер, когда студент не понимает существа излагаемых им вопросов, что свидетельствует о том, что студент не может дальше продолжать обучение или приступить к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине

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.

5. Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий

5.1. Учебная литература

1. Системный анализ : учебное пособие / авторы: А. А. Халафян, Г. В. Калайдина, В. А. Акиньшина, Е. Ю. Пелипенко ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Кубанский государственный университет. - Краснодар : Кубанский государственный университет, 2020. - 179 с. : ил. - Авт. указаны на обороте тит. л. - Библиогр.: с. 178. - ISBN 978-5-8209-1773-8
2. Библия, Галина Николаевна (КубГУ). Системный анализ, оптимизация и принятие решений : лабораторный практикум / Г. Н. Библия] ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Кубанский гос. ун-т. - Краснодар : [Кубанский государственный университет], 2018. - 40 с. : ил. - Библиогр.: с. 39.
3. Филинов-Чернышев, Н. Б. Разработка и принятие управленческих решений : учебник и практикум для вузов / Н. Б. Филинов-Чернышев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 324 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03558-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470089>

Дополнительная литература

1. Заграновская, А. В. Системный анализ : учебное пособие для вузов / А. В. Заграновская, Ю. Н. Эйсснер. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 424 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13893-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/467205>

2. Системный анализ : учебник и практикум для вузов / В. В. Кузнецов [и др.] ; под общей редакцией В. В. Кузнецова. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 270 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8591-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470643>
3. Горохов, А. В. Основы системного анализа : учебное пособие для вузов / А. В. Горохов. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 140 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09459-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/472920>
4. Алексеева, М. Б. Теория систем и системный анализ : учебник и практикум для вузов / М. Б. Алексеева, П. П. Ветренко. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 304 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00636-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469393>
5. Белов, П. Г. Управление рисками, системный анализ и моделирование в 3 ч. Часть 1 : учебник и практикум для вузов / П. Г. Белов. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 211 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02606-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451702>

5.2. Периодическая литература

1. Журнал «Математическое моделирование».
2. Журнал «Системный анализ и прикладная информатика». - [Электронный адрес]: <https://sapi.bntu.by/jour>
3. Журнал «Современные технологии. Системный анализ. Моделирование». — [Электронный адрес]: <https://stsam.irgups.ru/>
4. Базы данных компании «Ист Вью» <http://dlib.eastview.com>
5. Электронная библиотека GREBENNIKON.RU <https://grebennikon.ru/>

5.3. 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» 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. Web of Science (WoS) <http://webofscience.com/>
2. Scopus <http://www.scopus.com/>
3. ScienceDirect www.sciencedirect.com
4. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
5. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
6. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
7. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://rusneb.ru/>
8. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prilib.ru/>
9. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kubanstate/home.action>
10. Springer Journals <https://link.springer.com/>
11. Nature Journals <https://www.nature.com/siteindex/index.html>

12. Springer Nature Protocols and Methods
<https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
13. Springer Materials <http://materials.springer.com/>
14. zbMath <https://zbmath.org/>
15. Nano Database <https://nano.nature.com/>
16. Springer eBooks: <https://link.springer.com/>
17. "Лекториум ТВ" <http://www.lektorium.tv/>
18. 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. Американская патентная база данных <http://www.uspto.gov/patft/>
2. Полные тексты канадских диссертаций <http://www.nlc-bnc.ca/thesescanada/>
3. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
4. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
<https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
5. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;
6. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"
<http://window.edu.ru/>;
7. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/> .
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов
(<http://fcior.edu.ru/>);
9. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина
"Образование на русском" <https://pushkininstitute.ru/>;
10. Справочно-информационный портал "Русский язык" <http://gramota.ru/>;
11. Служба тематических толковых словарей <http://www.glossary.ru/>;
12. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
13. Образовательный портал "Учеба" <http://www.ucheba.com/>;
14. 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. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://mschool.kubsu.ru/>
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru/>;
4. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>
5. 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 (модуля)

1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов, утвержденные кафедрой ИОТ, протокол № 1 от 31 августа 2017 г., Барсукова В.Ю., Боровик О.Г., 2017– 19с.

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. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер/ноутбук	Операционная система Microsoft Windows Microsoft office Google Chrome MathCAD, Maple, Mathematica, Matlab
Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер/ноутбук	Операционная система Microsoft Windows Microsoft office Google Chrome MathCAD, Maple, Mathematica, Matlab

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Операционная система Microsoft Windows Microsoft office Google Chrome MathCAD, Maple, Mathematica, Matlab
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (301Н, 309Н, 320Н)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации,	Операционная система Microsoft Windows Microsoft office Google Chrome MathCAD, Maple, Mathematica, Matlab

	веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	
--	---	--