

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ 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.

подпись

«26» мая 2023 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **Б1.В.ДВ.06.01 МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ПРИНЯТИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ**

Направление

подготовки /специальность 02.03.01 МАТЕМАТИКА И КОМПЬЮТЕРНЫЕ  
НАУКИ

Направленность (профиль) /

специализация МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И КОМПЬЮТЕРНОЕ  
МОДЕЛИРОВАНИЕ

Форма обучения ОЧНАЯ

Квалификация БАКАЛАВР

Краснодар 2023

Рабочая программа дисциплины МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ПРИНЯТИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 02.03.01 МАТЕМАТИКА И КОМПЬЮТЕРНЫЕ НАУКИ (уровень высшего образования: бакалавриат)

Программу составил:

Л. К. Янковская, доцент кафедры МКМ, к.ф.-м.н, доц.



Рабочая программа дисциплины «Математические методы принятия управленческих решений» утверждена на заседании кафедры (разработчика) математических и компьютерных методов протокол № 10 от 18.04.2023.

Заведующий кафедрой (разработчика) Лежнев А. В.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета математики и компьютерных наук протокол № 3 от 20.04.2023.

Председатель УМК факультета Шмалько С. П.



Рецензенты:

Савенко И.В., коммерческий директор ООО "РосГлавВино"

Никитин Ю.Г., доцент кафедры теоретической физики и компьютерных технологий ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля).

### 1.1 Цель освоения дисциплины.

Развитие профессиональных компетентностей в области применения методов математического и алгоритмического моделирования при анализе управленческих задач в научно-технической сфере, в экономике, бизнесе и гуманитарных областях знаний, при решении теоретических и прикладных задач.

### 1.2 Задачи дисциплины.

Задачей изучения дисциплины является развитие способности находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем.

### 1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Математические методы принятия управленческих решений» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений (Дисциплина по выбору) Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана. В соответствии с рабочим учебным планом дисциплина изучается на 4 курсе по очной форме обучения. Вид промежуточной аттестации: экзамен. Для ее изучения требуется освоение следующих предшествующих дисциплин: «Математический анализ», «Дискретная математика», «Теория графов», «Методы оптимизации» и «Стохастический анализ». Кроме того, данная дисциплина в соответствии с учебным планом является предшествующей для изучения дисциплин «Дополнительные главы экономико-математических методов» и «Математические методы экономического прогнозирования».

### 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 компетенций:

Код и наименование индикатора* достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-1</b> Способен демонстрировать базовые знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий	
ИПК-1.1 Способен решать актуальные и важные задачи фундаментальной и прикладной математики	ИПК-1.1. З-1 Знает основные понятия, концепции, задачи и методы математических и естественных наук
	ИПК-1.1. У-1 Умеет применять основные методы математических наук к решению задач прикладного характера в целях принятия управленческих решений
ИПК-1.2 Демонстрирует навыки программирования подготовленных алгоритмов решения вычислительных задач, разработки структуры и программирования реляционных баз данных, а также экспертных систем	ИПК-1.2. З-1 Знает основы программирования и информационных технологий
	ИПК-1.2. У-1 Умеет программировать алгоритмы решения вычислительных задач оптимизации экономических критериев
	ИПК-1.2. У-2 Владеет навыками разработки экспертных систем в области экономики
ИПК-1.4 Собирает и анализирует научно-техническую информацию с учетом базовых представлений, полученных в области фундаментальной математики, механики, естественных наук, программирования и информационных технологий	ИПК-1.4. З-1 Знает методы математического моделирования при решении теоретических и прикладных задач в области экономики
	ИПК-1.4. У-1 Умеет осуществлять сбор и статистическую обработку научно-технической и экономической информации
	ИПК-1.4. У-2 Владеет навыком интерпретации полученных результатов

Код и наименование индикатора* достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-3</b> Способен математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики	
ИПК-3.1 Демонстрирует навыки доказательства теорем существования и единственности решения классических задач линейной алгебры, теории обыкновенных дифференциальных уравнений и теории уравнений математической физики	ИПК-3.1. 3-1 Знает методы постановки классических задач математики, математического моделирования экономических и социальных задач
	ИПК-3.1. У-1 Умеет анализировать постановки управленческих задач в научно-технической сфере, в экономике, бизнесе и гуманитарных областях знаний
	ИПК-3.1. У-2 Владеет навыком доказательства теорем существования и единственности решения классических задач линейной алгебры и линейного программирования
ИПК-3.3 Демонстрирует навыки исследования вычислительной устойчивости решений алгебраических систем и дискретных аналогов дифференциальных задач	ИПК-3.3. 3-1 Знает методы исследования вычислительной устойчивости решений
	ИПК-3.3. У-1 Умеет осуществлять анализ вычислительных алгоритмов линейного и динамического программирования
	ИПК-3.3. У-2 Владеет навыком исследования вычислительной устойчивости эвристических алгоритмов

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 3 зач.ед. (108 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице.

Виды работ	Всего часов	Форма обучения
		очная
		7 семестр (часы)
<b>Контактная работа, в том числе:</b>	<b>44,3</b>	<b>44,3</b>
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>	40	40
Занятия лекционного типа	14	14
Лабораторные занятия	26	26
Практические занятия	-	-
Семинарские занятия	-	-
<b>Иная контактная работа:</b>		
Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3	0,3
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>	<b>37</b>	<b>37</b>
Тестирование (подготовка)	7	7
Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным занятиям)	16	16
Подготовка к текущему контролю	14	14
<b>Контроль:</b>		
Подготовка к экзамену	26,7	26,7
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>час.</b>	<b>108</b>
	<b>в том числе контактная работа</b>	<b>44,3</b>
	<b>зач. ед</b>	<b>3</b>

## 2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 7 семестре (4 курсе) (очная форма обучения)

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1.	Статистические методы принятия управленческих решений	28	4	-	14	10
2.	Методы принятия управленческих решений при различных состояниях знания среды	35	10	-	12	13
	<b>ИТОГО по разделам дисциплины:</b>	<b>63</b>	<b>14</b>	<b>-</b>	<b>26</b>	<b>23</b>
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	-	-	-	4
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3	-	-	-	0,3
	Подготовка к текущему контролю	14	-	-	-	14
	Подготовка к экзамену	26,7				26,7
	Общая трудоемкость по дисциплине	108	14	-	26	68

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.	Статистические методы принятия управленческих решений	Основы методологии принятия управленческих решений. Статистические методы принятия управленческих решений.	Т
2.	Методы принятия управленческих решений при различных состояниях знания среды	Многокритериальная оптимизация. Оптимальность по Парето. Динамическое программирование и эвристические алгоритмы принятия управленческих решений. Методы выбора альтернатив в условиях риска и неопределенности. Основные понятия теории игр. Элементарные и общие методы решения конечных игр.	Т

### 2.3.2 Занятия семинарского типа (практические / семинарские занятия/ лабораторные работы)

№	Наименование раздела (темы)	Тематика занятий/работ	Форма текущего контроля
1.	Статистические методы принятия управленческих решений	Вероятностные распределения.	ЛР
		Описательная статистика.	ЛР
		Проверка статистических гипотез.	ЛР
		Регрессионный анализ.	ЛР
		Анализ временных рядов	ЛР
		Факторный анализ	ЛР
2.	Методы принятия управленческих решений при различных состояниях знания среды	Дисперсионный анализ	ЛР
		Метод динамического программирования.	ЛР
		Эвристические алгоритмы решения задачи о назначениях.	ЛР
		Принятие решений в условиях риска и неопределенности.	ЛР
		Элементарные методы решения игр.	ЛР
		Решение конечных игр сведением к задаче линейного программирования. Моделирование принятия решений в условиях противостояния активного противника итерационным методом.	ЛР

В данном подразделе, в табличной форме приводится описание содержания дисциплины, структурированное по разделам, с указанием по каждому разделу формы текущего контроля: устный опрос (У), выполнение индивидуального задания (ИЗ), защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), контрольной работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), тестирование (Т), устного опроса (У), контрольной работы (К) и т.д.

При изучении дисциплины могут применяться электронное обучение, дистанционные образовательные технологии в соответствии с ФГОС ВО.

### 2.3.3 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы - не предусмотрены.

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

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	Тестирование	Методические указания для подготовки к занятиям лекционного и семинарского типа. Утверждены на заседании Совета факультета математики и компьютерных наук ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 5 от 05 мая 2022 г.
2	Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным занятиям)	Методические указания для подготовки к занятиям лекционного и семинарского типа. Утверждены на заседании Совета факультета математики и компьютерных наук ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 5 от 05 мая 2022 г. Методические указания по выполнению самостоятельной работы обучающихся. Утверждены на заседании Совета факультета математики и компьютерных наук ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 5 от 05 мая 2022 г. Методические указания по использованию интерактивных методов обучения. Утверждены на заседании Совета факультета математики и компьютерных наук ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 5 от 05 мая 2022 г.
3	Подготовка к текущему контролю	Методические указания по выполнению лабораторных работ. Утверждены на заседании Совета факультета математики и компьютерных наук ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 5 от 05 мая 2022 г.
4	Подготовка к экзамену	Методические указания для подготовки к занятиям лекционного и семинарского типа. Утверждены на заседании Совета факультета математики и компьютерных наук ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 5 от 05 мая 2022 г.

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,

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.

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

В ходе изучения дисциплины предусмотрено использование следующих образовательных технологий: лекции, лабораторные занятия, проблемное обучение, разбор практических задач, самостоятельная работа студентов.

Компетентностный подход в рамках преподавания дисциплины реализуется в использовании интерактивных технологий и активных методов (разбора конкретных ситуаций, компьютерного эксперимента, аналитических работ в пакете Excel) 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.

### 4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Математические методы принятия управленческих решений».

Оценочные средства включают контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме вопросов для устного опроса, тестирования и защиты лабораторных работ, разноуровневых заданий и **промежуточной аттестации** в форме вопросов и заданий к экзамену.

#### 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	ИПК-1.1 Способен решать актуальные и важные задачи фундаментальной и прикладной математики	З-1 Знает основные понятия, концепции, задачи и методы математических и естественных наук У-1 Умеет применять основные методы математических наук к решению задач прикладного характера в целях принятия управленческих решений	Тестирование  Лабораторная работа	Вопрос на экзамене 17-24
2	ИПК-1.2 Демонстрирует навыки программирования подготовленных алгоритмов решения вычислительных задач, разработки структуры и программирования реляционных баз данных, а также экспертных систем	З-1 Знает основы программирования и информационных технологий У-1 Умеет программировать алгоритмы решения вычислительных задач оптимизации экономических критериев У-2 Владеет навыками разработки экспертных систем в области экономики	Тестирование  Лабораторная работа  Лабораторная работа	Вопрос на экзамене 1-5

№ 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
3	ИПК-1.4 Собирает и анализирует научно-техническую информацию с учетом базовых представлений, полученных в области фундаментальной математики, механики, естественных наук, программирования и информационных технологий	З-1 Знает методы математического моделирования при решении теоретических и прикладных задач в области экономики У-1 Умеет осуществлять сбор и статистическую обработку научно-технической и экономической информации У-2 Владеет навыком интерпретации полученных результатов	Тестирование  Лабораторная работа  Лабораторная работа	Вопрос на экзамене 6-12
4	ИПК-3.1 Демонстрирует навыки доказательства теорем существования и единственности решения классических задач линейной алгебры, теории обыкновенных дифференциальных уравнений и теории уравнений математической физики	З-1 Знает методы постановки классических задач математики, математического моделирования экономических и социальных задач У-1 Умеет анализировать постановку управленческих задач в научно-технической сфере, в экономике, бизнесе и гуманитарных областях знаний У-2 Владеет навыком доказательства теорем существования и единственности решения классических задач линейной алгебры и линейного программирования	Тестирование  Лабораторная работа  Лабораторная работа	Вопрос на экзамене 25-37
5	ИПК-3.3 Демонстрирует навыки исследования вычислительной устойчивости решений алгебраических систем и дискретных аналогов дифференциальных задач	З-1 Знает методы исследования вычислительной устойчивости решений У-1 Умеет осуществлять анализ вычислительных алгоритмов линейного и динамического программирования У-2 Владеет навыком исследования вычислительной устойчивости эвристических алгоритмов	Тестирование  Лабораторная работа  Лабораторная работа	Вопрос на экзамене 13-16 38-40

**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**  
***Примерный перечень вопросов и заданий***

1. Основные понятия о статистической гипотезе.
2. Ошибки первого и второго рода при проверке гипотез.
3. Проверка биномиальных гипотез и критерий согласия  $\chi^2$ .
4. Основные понятия и сущность факторного анализа.
5. Дисперсионный анализ факторов.
6. Статистические методы прогнозирования и анализ временных рядов
7. Понятие о корреляционном анализе.
8. Определение уравнений регрессии.
9. Определение коэффициента корреляции.
10. Метод динамического программирования.
11. Постановка и анализ задачи о назначениях
12. Венгерский метод
13. Метод Мака



14. Многокритериальная оптимизация.
15. Алгоритм нахождения множества Парето
16. Критерий Байеса.
17. Критерий Гермейера.
18. Критерий Ходжа-Лемана.
19. Дерево решений.
20. Критерий Вальда.
21. Критерий Гурвица.
22. Критерий Сэвиджа.
23. Критерий Лапласа.
24. Формализация игры.
25. Нижняя и верхняя цена игры и принцип «Минимакса».
26. Уменьшение числа стратегий.
27. Методы решения игры  $2 \times 2$ .
28. Методы решения игры  $2 \times n$ .
29. Сведение игры  $m \times n$  к задаче линейного программирования.
30. Приближенные методы решения игр.

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

1. Процесс принятия организационно-управленческих решений
2. Алгоритм принятия управленческих решений
3. Моделирование и принятие управленческих решений
4. Классификация методов принятия решений
5. Понятие среды принятия управленческих решений
6. Вероятностные распределения
7. Описательная статистика
8. Статистическая проверка статистических гипотез
9. Регрессионный анализ
10. Анализ временных рядов.
11. Факторный анализ
12. Дисперсионный анализ
13. Динамическое программирование
14. Постановка и анализ задачи о назначениях
15. Венгерский метод
16. Метод Мака
17. Сведение многокритериальной задачи к однокритериальной с помощью компромиссного критерия
18. Сведение многокритериальной задачи к задаче условной максимизации
19. Отношение предпочтения и модель многокритериального выбора
20. Аксиома исключения доминируемых решений и Аксиома Парето
21. Множество Парето и принцип Эджворта-Парето
22. Существование парето-оптимальных векторов и геометрия парето-оптимальности в случае двух критериев
23. Алгоритм нахождения множества Парето
24. Относительная важность критериев
25. Принятие решений в условиях риска.
26. Критерии Байеса, Гермейера, Ходжа-Лемана.
27. Дерево решений.
28. Постановка задачи принятия решений в условиях неопределенности.
29. Критерии Вальда, Гурвица, Сэвиджа, Лапласа.
30. Предмет теории игр и его основные понятия.

31. Классификация игр.
32. Формализация игры.
33. Нижняя и верхняя цена игры и принцип «Минимакса».
34. Чистые и смешанные стратегии.
35. Уменьшение числа стратегий.
36. Методы решения игры  $2 \times 2$ .
37. Методы решения игры  $2 \times n$ .
38. Общие методы решения конечных игр.
39. Сведение игры  $m \times n$  к задаче линейного программирования.
40. Приближенные методы решения игр.

### Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Критерии оценивания по экзамену
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

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 с 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. Кузнецов В.А., Черепяхин А.А. Системный анализ, оптимизация и принятие решений: Учебник для студентов высших учебных заведений / В.А. Кузнецов, А.А. Черепяхин. — М.: КУРС: ИНФРА-М, 2017. — 256 с. - ISBN 978-5-906818-95-9 -- [Электронный ресурс]. – URL: <http://znanium.com/catalog/product/636142> (6.04.2018).

2. Харитонов И.В. Основы теории принятия управленческих решений: учебник. - Архангельск: САФУ, 2015. - 155 с. — ISBN 978-5-261-01030-2. — Режим доступа: [www.biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=436414&sr=1](http://www.biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=436414&sr=1).

3. Пиявский С. А. Принятие решений: учебник. - Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2015. – 179 с— ISBN 978-5-9585-0615-6. — Режим доступа: [www.biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=438383&sr=1](http://www.biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=438383&sr=1).

4. Шапкин, А.С. Математические методы и модели исследования операций : учебник / А.С. Шапкин, В.А. Шапкин. - 7-е изд. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017. - 398 с. : табл., схем., граф. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-394-02736-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=452649>.

5. Соловьев, Н. Основы теории принятия решений для программистов : учебное пособие / Н. Соловьев, Е. Чернопрудова, Д.А. Лесовой ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : ОГУ, 2012. - 187 с. : табл., схем. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270301>.

6. Шелехова, Л.В. Теория игр в экономике: учебное пособие / Л.В. Шелехова. – Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2015. – 119 с. – ISBN 978-5-4475-3995-5. – [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=274522> (06.04.2018).

### **5.2. Периодическая литература**

1. Вестник Московского университета. Серия 15. Вычислительная математика и кибернетика; учред. Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Факультет вычислительной математики и кибернетики МГУ. – Москва: Московский Государственный Университет, 2021. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=610694>. – ISSN 0137-0782. – Текст : электронный.

2. Инженерно-технические решения и инновации / гл. ред. А. С. Бажин ; учред. А. С. Бажин. – Владивосток : Эксперт-Наука. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=498330>. – Текст : электронный.

### **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](http://www.biblioclub.ru)
3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» [www.znanium.com](http://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](http://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.prlib.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.uceba.com/>;
14. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы [http://xn--273--84d1f.xn--plai/voprosy\\_i\\_otvety](http://xn--273--84d1f.xn--plai/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/](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)**

##### *Варианты методических указаний*

1. Методические указания для подготовки к занятиям лекционного и семинарского типа. Утверждены на заседании Совета факультета математики и компьютерных наук ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 5 от 05 мая 2022 г.

2. Методические указания по выполнению лабораторных работ. Утверждены на заседании Совета факультета математики и компьютерных наук ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 5 от 05 мая 2022 г.

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 (302Н, 303Н, 308Н, 309Н, 505А, 507А)	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	Microsoft Office
Учебные аудитории для проведения лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций (301Н, 309Н, 316Н, 320Н)	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	Microsoft Office
Учебные аудитории для проведения текущей и промежуточной аттестации (301Н, 302Н, 303Н, 307Н, 308Н,	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: компьютер	Microsoft Office

308На, 309Н, 310Н, 312Н, 314Н, 316Н, 318Н, 320Н)		
---	--	--

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)	Интернет-браузеры для просмотра сайтов в сети Интернет; Microsoft Office
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (301Н, 302Н, 303Н, 307Н, 308Н, 308На, 309Н, 310Н, 312Н, 314Н, 316Н, 318Н, 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, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Интернет-браузеры для просмотра сайтов в сети Интернет; Microsoft Office