

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.

28 мая 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.21.01

ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

Направление подготовки

02.03.01 Математика и компьютерные науки

Направленность (профиль)

«Вычислительные, программные, информационные системы и компьютерные технологии»,

«Алгебра, теория чисел и дискретный анализ»,

«Математическое и компьютерное моделирование»

Форма обучения

очная

Квалификация

бакалавр

Краснодар 2021

Рабочая программа дисциплины «Теория вероятностей» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки

Программу составил:

Лежнев А. В., доцент, канд. физ.-мат. наук, доцент



Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры математических и компьютерных методов, протокол № 10 от 08.04.2021.

Заведующий кафедрой математических и компьютерных методов Лежнев А. В.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета математики и компьютерных наук, протокол № 3 от 12.05.2021.

Председатель УМК факультета математики и компьютерных наук 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

1.1 Цель изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины «Теория вероятностей»: формирование у студентов научного представления о вероятностных закономерностях массовых случайных явлений.

Предмет изучения дисциплины «Теория вероятностей»: закономерности, проявляющиеся при массовом повторении случайных явлений и процессов.

1.2 Задачи дисциплины

Основные задачи изучения дисциплины «Теория вероятностей»:

- теоретическое освоение студентами основных понятий и методов теории вероятностей;
- приобретение практических навыков вычисления вероятностей случайных событий, исследования законов распределения случайных величин и их числовых характеристик;
- обретение навыков применения стандартных программных средств для решения вероятностно-статистических задач.

1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теория вероятностей» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана. В соответствии с рабочим учебным планом дисциплина изучается на 3 курсе по очной форме обучения. Вид промежуточной аттестации – зачёт.

Предшествующими дисциплинами, необходимыми для изучения данной дисциплины, являются «Аналитическая геометрия», «Математический анализ», «Фундаментальная и компьютерная алгебра», «Дискретная математика», «Математическая логика», «Комплексный анализ».

Последующими дисциплинами, для изучения которых необходима данная дисциплина, являются «Математическая статистика и теория случайных процессов», «Численные методы», «Концепции современного естествознания», «Физика», «Информационная безопасность».

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, 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
ОПК-1 – Способен консультировать и использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в профессиональной деятельности	
ОПК-1.1 – Демонстрирует навыки выполнения стандартных действий, решения типовых задач с учетом основных понятий и общих закономерностей, формируемых в рамках базовых матема-	Знает основные понятия, методы и результаты теории вероятностей
	Умеет решать типовые задачи теории вероятностей
	Владеет навыками моделирования случайных величин и случайных событий на персональном компью-

Код и наименование индикатора* достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
тических и естественнонаучных дисциплин	тере
ОПК-1.2 – Владеет фундаментальными знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук	Знает основы методологии теории вероятностей
	Умеет систематизированно излагать основные понятия, методы и результаты теории вероятностей
	Владеет навыками проведения строгих математических доказательств в теории вероятностей

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 зачётных единицы (72 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице.

Виды работ	Всего, часов	5 семестр, часов
Контактная работа, в том числе:	38,2	38,2
Аудиторные занятия (всего):	34	34
занятия лекционного типа	16	16
лабораторные занятия	18	18
практические занятия	–	–
семинарские занятия	–	–
Иная контактная работа:	4,2	4,2
Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	0,2
Самостоятельная работа, в том числе:	33,8	33,8
проработка учебного (теоретического) материала	16	16
подготовка к лабораторным работам	16	16
подготовка к текущему контролю	1,8	1,8
Контроль:		
Подготовка к зачёту	–	–
Общая трудоёмкость	часов	72
	в том числе контактная работа	38,2
	зач. ед.	2

2.2 Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоёмкости по разделам дисциплины представлены в таблице.

№	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеауди- торная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Случайные события	16	4	–	4	8,0
2	Случайные величины	19,8	4	–	6	9,8
3	Предельные теоремы	16	4	–	4	8,0
4	Многомерные случайные величины	16	4	–	4	8,0
	ИТОГО по разделам дисциплины	67,8	16	–	18	33,8
	КСР	4	–	–	–	4
	ИКР	0,2	–	–	–	0,2
	Подготовка к текущему контролю	–	–	–	–	–
	Общая трудоемкость по дисциплине	72	16	–	18	38

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	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	Случайные события	<p>1. Предмет, задачи и основные понятия теории вероятностей. Пространство элементарных событий. Классическое определение вероятности. Основные свойства вероятности.</p> <p>2. Комбинаторика: перестановки, размещения, сочетания и их основные свойства. Теорема сложения вероятностей.</p> <p>3. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Понятие независимости событий. Вероятность появления хотя бы одного события.</p> <p>4. Полная группа событий (гипотез). Формула полной вероятности. Формула Байеса. Формула Бернулли и её обобщение.</p>	УО, ПО
2	Случайные величины	<p>5. Случайные величины (СВ) и их функции распределения (ФР). Свойства ФР. Дискретные СВ: ряд распределения.</p> <p>6. Непрерывные СВ: плотность распределения и её свойства.</p> <p>7. Математическое ожидание (МО) СВ и его свойства. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение (СКО) СВ и их свойства. Мода, медиана, начальные и центральные моменты СВ. Квантили.</p> <p>8. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Равномерное распределение. Показательное распределение.</p> <p>9. Функция Лапласа и её свойства. Нормальное</p>	УО, ПО

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
		распределение и его основные свойства. Правило «трёх сигма». Понятие доверительной вероятности и доверительного интервала.	
3	Предельные теоремы	10. Неравенства Чебышева. Закон больших чисел. Теорема Бернулли. 11. Центральная предельная теорема. Локальная и интегральная предельные теоремы Муавра-Лапласа. 12. Моделирование случайных событий и случайных величин на ЭВМ. Псевдослучайные числа. Аксиоматическое построение теории вероятностей.	УО, ПО
4	Многомерные случайные величины	13. Понятие многомерной СВ. Двумерные СВ. ФР двумерной СВ и её свойства. Непрерывные двумерные СВ. Плотность распределения и её свойства. 14. Условные законы распределения компонентов двумерной СВ. Условные числовые характеристики СВ. 15. Независимые СВ. Ковариация и коэффициент корреляции. Коррелированность СВ. ФР и плотность суммы двух СВ. 16. Двумерный нормальный закон распределения. Независимость и некоррелированность компонент двумерного НЗ. Многомерный нормальный закон распределения.	УО, ПО

Перечень занятий лекционного типа и их краткое содержание представлен в таблице. Формами текущего контроля являются устный опрос (УО) и письменный опрос (ПО).

2.3.2 Лабораторные работы

Распределение лабораторных занятий по разделам дисциплины представлено в таблице.

№	Наименование раздела	Тематика лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	Случайные события	1. Вычисление вероятностей событий по формулам комбинаторики. 2. Решение задач теории вероятностей с использованием теорем сложения и умножения вероятностей. 3. Решение задач по формуле полной вероятности и формуле Байеса. 4. Решение задач по формуле Бернулли. Вычисление геометрических вероятностей.	УО, ПО
2	Случайные величины	5. Построение рядов распределения дискретных СВ. Определение ФР и плотности непрерывных СВ. 6. Расчёт числовых параметров непрерывных СВ. 7. Расчёт параметров равномерного и показательного распределений. 8. Расчёт параметров нормального распределения. 9. Аудиторная контрольная работа № 1.	УО, ПО
3	Предельные теоремы	10. Оценка вероятности по неравенству Чебышёва. 11. Вычисление вероятностей с применением локальной предельной теоремы и формулы Пуассона. 12. Вычисление вероятностей с применением	УО, ПО

№	Наименование раздела	Тематика лабораторных работ	Форма текущего контроля
		интегральной предельной теоремы.	
4	Многомерные случайные величины	13. Вычисление вероятностей для двумерных СВ. 14. Построение условных распределений двумерных СВ. 15. Расчёт числовых характеристик и коэффициента корреляции для двумерных СВ. 16. Расчёт параметров двумерного нормального распределения.	УО, ПО

2.3.3 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Выполнение курсовых работ (проектов) учебным планом не предусмотрено.

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

Самостоятельная работа студентов по дисциплине включает следующие виды деятельности:

- проработку и анализ лекционного материала;
- изучение учебной литературы;
- поиск информации в сети Интернет по различным вопросам;
- решение задач по темам курса;
- работу с вопросами для самопроверки;
- подготовку к контрольной работе;
- подготовку к зачёту.

Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины представлен в таблице.

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	Проработка и анализ лекционного материала; решение задач по темам курса; работа с вопросами для самопроверки	«Методические указания по организации самостоятельной работы студентов», утвержденные кафедрой информационных и образовательных технологий, протокол № 1 от 31 августа 2017 г. Учебники, учебные пособия и задачки, перечисленные в списке учебной литературы

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

В ходе изучения дисциплины предусмотрено использование следующих образовательных технологий: лекции, лабораторные работы, 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, педагогического эксперимента, иных форм) в сочетании с внеаудиторной работой.

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

Для более эффективного восприятия материала часть лекций и лабораторных работ проводится с применением мультимедийного оборудования – комплекса аппаратно-программных средств, позволяющих пользователю работать с графикой, текстом, звуком, видео и др., организованными в виде единой информационной среды.

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

Перечень вопросов для контроля СРС и подготовки к зачёту.

1. Предмет и задачи теории вероятностей. Понятия испытания (опыта) и события. Достоверные, невозможные, несовместные, противоположные, эквивалентные события.
2. Операции над событиями.
3. Пространство элементарных событий.
4. Классическое определение вероятности. Основные свойства вероятности.
5. Комбинаторика: перестановки, размещения, сочетания и их основные свойства.
6. Теорема сложения вероятностей.
7. Условная вероятность.
8. Теорема умножения вероятностей.
9. Понятие независимости событий.
10. Вероятность появления хотя бы одного события.
11. Полная группа событий (гипотез).
12. Формула полной вероятности.
13. Формула Байеса.
14. Формула Бернулли и её обобщение.
15. Случайные величины (СВ) и их функции распределения (ФР). Свойства ФР.
16. Дискретные СВ: ряд распределения.
17. Непрерывные СВ: плотность распределения и её свойства.
18. Математическое ожидание (МО) СВ и его свойства.
19. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение (СКО) СВ и их свойства.

20. Мода, медиана, начальные и центральные моменты СВ. Квантили.
21. Биномиальное распределение.
22. Распределение Пуассона.
23. Равномерное распределение.
24. Показательное распределение.
25. Функция Лапласа и её свойства. Нормальное распределение и его основные свойства.
26. Понятие доверительной вероятности и доверительного интервала.
27. Неравенства Чебышева.
28. Закон больших чисел. Теорема Бернулли.
29. Центральная предельная теорема.
30. Локальная предельная теорема Муавра-Лапласа.
31. Интегральная предельная теорема Муавра-Лапласа.
32. Применение предельных теорем.
33. Моделирование случайных событий и случайных величин на ЭВМ. Псевдослучайные числа.
34. Аксиоматическое построение теории вероятностей.
35. Понятие многомерной СВ. Двумерные СВ. ФР двумерной СВ и её свойства.
36. Непрерывные двумерные СВ. Плотность распределения и её свойства.
37. Условные законы распределения компонентов двумерной СВ.
38. Условные числовые характеристики СВ.
39. Независимые СВ. Ковариация и коэффициент корреляции.
40. Коррелированность СВ.
41. ФР и плотность суммы двух СВ.
42. Двумерный нормальный закон распределения. Независимость и некоррелированность компонент двумерного НЗ.

Примеры типовых заданий для текущего контроля успеваемости.

Задача 1.

Из ящика, содержащего N белых и M чёрных шаров, последовательно без возвращения извлекают 2 шара. Вычислить вероятность того, что: 1) извлечены 2 белых шара; 2) извлечён сначала белый, а потом чёрный шар; 3) извлечены шары разного цвета.

Задача 2.

Три стрелка независимо стреляют в цель. Вероятности попадания в цель каждого из стрелков при одном выстреле равны p_1 , p_2 , p_3 соответственно. Вычислить вероятность того, что: 1) все стрелки попадут в цель; 2) все стрелки промахнутся; 3) попадут в цель ровно 2 стрелка.

Задача 3.

На потоке учатся N студентов профиля «А» и M студентов профиля «Б». При проведении аттестации эксперт случайно отбирает K студентов из потока. Найти вероятность того, что среди них будет ровно n студентов профиля «А».

Задача 4.

В магазин поступает продукция трёх фабрик. Продукция 1-й фабрики составляет m_1 % объёма, 2-й фабрики – m_2 %, 3-й фабрики – всё остальное. Средний процент бракованных изделий для 1-й фабрики равен s_1 %, для 2-й фабрики – s_2 %, для 3-й фабрики – s_3 %. Найти вероятность того, что:

- 1) случайно выбранное изделие окажется бракованным;
- 2) случайно выбранное изделие, оказавшееся бракованным, произведено на третьей фабрике.

Задача 5.

В ящике содержатся N белых и M чёрных шаров. Опыт заключается в случайном выборе трёх шаров из ящика. Найти вероятность того, что в K опытах ровно L раз в выборке из трёх шаров число белых шаров окажется больше числа чёрных.

Задача 6.

Случайная величина (СВ) распределена равномерно на отрезке $[a; b]$. Вычислить её МО, дисперсию и вероятность того, что данная СВ примет значение, не превосходящее c .

Задача 7.

СВ X распределена по показательному закону, причём известно, что $P(X > T_0) = t$. Вычислить вероятность $P(X < T_1)$.

Задача 8.

Случайная величина распределена по нормальному закону с МО, равным a , и СКО, равным σ . Вычислить вероятность того, что данная СВ примет значение из отрезка $[c; d]$.

Задача 9.

Вероятность наступления события в одном опыте равна p . С помощью интегральной предельной теоремы найти вероятность того, что в N опытах указанное событие наступит от n_1 до n_2 раз.

Задача 10.

Плотность распределения двумерной СВ (X, Y) постоянна в треугольнике с вершинами $(0; 0)$, $(2; 0)$, $(0; 3)$ и равна 0 вне этого треугольника. Найти ФР, плотность СВ X и вероятность $P(X < 4, Y < 1)$.

Задача 11.

Двумерная СВ (X, Y) задана следующей таблицей распределения. Найти распределение СВ $X + Y$.

Задача 12.

Двумерная СВ (X, Y) задана следующей таблицей распределения. Найти распределение СВ $M(Y | X)$ и $D(Y | X)$.

Критерии оценивания по зачету.

Оценка «Зачтено» выставляется при условии, что студент проявил знания основного минимума изученного материала в объеме, необходимом для последующего обучения. Практическое задание выполнено, возможно, имеются отдельные неточности и ошибки.

Оценка «Не зачтено» выставляется при условии, что обнаружены существенные пробелы в знании основного материала, практическое задание выполнено не в полном объёме, имеются существенные ошибки, окончательных ответов не получено.

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 ин-

формации 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. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для прикладного бакалавриата / В. Е. Гмурман. – 12-е изд. – М. : Издательство Юрайт, 2018. – 479 с. – (Серия : Бакалавр. Прикладной курс). – ISBN 978-5-534-00211-9. – Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/636B8B1D-1DD9-4ABE-845B-2E048D04ED84.

2. Малугин, В. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / В. А. Малугин. – М. : Издательство Юрайт, 2018. – 470 с. – (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс). – ISBN 978-5-534-05470-5. – Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/BE46BF55-72D8-4CA9-BC2B-DE8491F3EFB6.

3. Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие для прикладного бакалавриата / В. Е. Гмурман. – 11-е изд., перераб. и доп. – М. : Издательство Юрайт, 2018. – 404 с. – (Серия : Бакалавр. Прикладной курс). – ISBN 978-5-534-00247-8. – Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/AC41B7DD-F936-4105-9511-9BD045A42CFD.

4. Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика в 2 ч. Часть 1. Теория вероятностей : учебник и практикум для академического бакалавриата / Н. Ш. Кремер. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : Издательство Юрайт, 2017. – 264 с. – (Серия : Бакалавр. Академический курс). – ISBN 978-5-534-01925-4. – Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/426BE322-E08B-4904-B13E-D01A9872443A.

5. Палий, И. А. Теория вероятностей. Задачник : учебное пособие для академического бакалавриата / И. А. Палий. – 3-е изд., испр. и доп. – М. : Издательство Юрайт, 2017. – 236 с. – (Серия : Бакалавр. Академический курс). – ISBN 978-5-534-04641-0. – Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/3D3D97FC-B935-44E1-9507-81AB3F3618D9.

5.2 Периодическая литература

Приведённые журналы имеются в фонде Научной библиотеки КубГУ, <https://www.kubsu.ru/ru/node/15554>,

1. Журнал «Математическое моделирование».
2. Журнал «Теория вероятностей и ее применение».

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 «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

Профессиональные базы данных:

1. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
2. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://rusneb.ru/>
3. «Лекториум ТВ» <http://www.lektorium.tv/>
4. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>

Ресурсы свободного доступа:

1. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
2. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>;
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru/>;
4. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/> .
5. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>);
6. Служба тематических толковых словарей <http://www.glossary.ru/>;
7. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
8. Образовательный портал «Учеба» <http://www.ucheba.com/>;

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

При проработке учебного материала рекомендуется:

- повторить и уяснить определения и свойства объектов, операций и отношений, встречающиеся в формулировке теорем и постановке задач;
- записать в математической форме термины, связанные с рассматриваемой темой и встречающиеся в формулировке теорем и постановке задач;
- провести графическую интерпретацию встречающихся объектов, операций и отношений,
- для громоздких выражений ввести компактные обозначения.

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

Распределение видов материально-технического обеспечения по видам занятий представлено в таблице.

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	средство подготовки презентаций MS PowerPoint; математический пакет MathCAD
Учебные аудитории для проведения лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций (301Н, 309Н, 316Н, 320Н)	Мебель: учебная мебель. Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер с доступом к сети «Интернет» и в электронную информационно-образовательную среду организации	Интернет-браузеры для просмотра сайтов в сети Интернет; средство подготовки презентаций MS PowerPoint; математический пакет MathCAD
Учебные аудитории для проведения текущей и промежуточной аттестации (301Н, 302Н, 303Н, 307Н, 308Н, 308На, 309Н, 310Н, 312Н, 314Н, 316Н, 318Н, 320Н)	Мебель: учебная мебель. Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	Математический пакет MathCAD

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)	<p>Мебель: учебная мебель</p> <p>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы</p> <p>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)</p>	Интернет-браузеры для просмотра сайтов в сети Интернет; средство подготовки презентаций MS PowerPoint
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (301Н, 302Н, 303Н, 307Н, 308Н, 308На, 309Н, 310Н, 312Н, 314Н, 316Н, 318Н, 320Н)	<p>Мебель: учебная мебель.</p> <p>Подключение к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации</p>	Интернет-браузеры для просмотра сайтов в сети Интернет; средство подготовки презентаций MS PowerPoint