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.21.02
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА И ТЕОРИЯ СЛУЧАЙНЫХ ПРОЦЕССОВ

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

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 784646E3066E8274355AC2198BDD2E1D
Владелец: Хагуров Темыр Айтечевич
Действителен: с 25.07.2022 до 18.10.2023

Краснодар 2021

Рабочая программа дисциплины «Математическая статистика и теория случайных процессов» 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 «Математическая статистика и теория случайных процессов»: формирование у студентов научного представления о закономерностях массовых случайных явлений и о методах сбора, систематизации и обработки результатов наблюдений.

Предмет изучения дисциплины «Математическая статистика и теория случайных процессов»: закономерности, проявляющиеся при массовом повторении случайных явлений и процессов, и их практическое применение.

1.2 Задачи дисциплины

Основные задачи изучения дисциплины «Математическая статистика и теория случайных процессов»:

– теоретическое освоение студентами основных понятий и методов математической статистики и теории случайных процессов;

– приобретение практических навыков исследования законов распределения случайных величин и их числовых характеристик;

– обучение студентов методам обработки статистической информации для оценки значений параметров и проверки значимости гипотез;

– обретение навыков применения стандартных программных средств для решения вероятностно-статистических задач.

1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математическая статистика и теория случайных процессов» 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», «Теория вероятностей».

Последующими дисциплинами, для изучения которых необходима данная дисциплина, являются «Численные методы», «Концепции современного естествознания», «Информационная безопасность», «Современные средства оценивания результатов обучения», «Статистические пакеты».

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	

Код и наименование индикатора* достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1.1 – Демонстрирует навыки выполнения стандартных действий, решения типовых задач с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых математических и естественнонаучных дисциплин	Знает основные понятия, методы и результаты математической статистики и теории случайных процессов
	Умеет решать типовые задачи математической статистики и теории случайных процессов
	Владеет навыками моделирования случайных величин и случайных событий на персональном компьютере
ОПК-1.2 – Владеет фундаментальными знаниями, полученными в области математических и (или) естественных науках	Знает основы методологии математической статистики и теории случайных процессов
	Умеет систематизированно излагать основные понятия, методы и результаты математической статистики и теории случайных процессов
	Владеет навыками проведения строгих математических доказательств

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	–	–

Виды работ		Всего, часов	5 семестр, часов
Общая трудоемкость	**часов**	**72**	**72**
	в том числе контактная работа	**38,2**	**38,2**
	зач. ед.	**2**	**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			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	Математическая статистика	28	10	–	12	16,0
2	Элементы теории случайных процессов	39,8	6	–	6	17,8
	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	Математическая статистика	1. Предмет, задачи и основные понятия математической статистики. Вариационные ряды. Распределения Пирсона, Стьюдента, Фишера. 2. Понятие точечной оценки параметра распределения СВ. Свойства оценок параметров СВ – несмещённость, эффективность, состоятельность. Метод максимального правдоподобия. Примеры точечных оценок. 3. Понятие интервальной оценки. Построение интервальной оценки для МО СВ, распределённой по нормальному закону (НЗ) с известным/неизвестным СКО. Построение интервальной оценки для СКО СВ, распределённой по НЗ.	УО, ПО

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
		4. Основные понятия теории проверки статистических гипотез (СГ). Основные этапы проверки СГ. Проверка СГ о значении МО СВ, распределённой по НЗ с известным/неизвестным СКО. Проверка СГ о значении дисперсии СВ, распределённой по НЗ. 5. Сравнение двух выборок. Проверка СГ о равенстве МО двух СВ, распределённых по НЗ. Проверка СГ о равенстве дисперсий двух СВ, распределённых по НЗ. Критерий согласия Пирсона.	
2	Элементы теории случайных процессов	6. Понятие случайной функции и случайного процесса. Стационарные процессы. Дискретные цепи Маркова. Переходные вероятности. 7. Числовые характеристики состояний. Классификация состояний. Сходимость к стационарному распределению (эргодическая теорема). 8. Непрерывные цепи Маркова. Управляемые марковские процессы.	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	Математическая статистика	1. Вычисление характеристик вариационных рядов. Построение точечных оценок параметров СВ. 2. Построение интервальных оценок параметров СВ, распределённых по НЗ. 3. Проверка СГ о значении МО СВ, распределённой по НЗ. 4. Проверка СГ о значении СКО СВ, распределённой по НЗ. 5. Проверка СГ о параметрах двух выборок. 6. Применение критерия согласия Пирсона.	УО, ПО
2	Элементы теории случайных процессов	7. Построение матриц переходных вероятностей. 8. Вычисление финальных вероятностей. 9. Расчёт характеристик непрерывных цепей Маркова.	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 задачники, 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 математической статистики. Понятие генеральной совокупности, выборки, репрезентативности выборки.
2. Дискретный и интервальный вариационные ряды. Частоты и относительные частоты. Многоугольник (полигон) распределения и гистограмма.
3. Выборочная (эмпирическая) функция распределения.
4. Функции выборки. Выборочные средняя, дисперсия, стандартное отклонение, ковариация, коэффициент корреляции.
5. Понятие точечной оценки параметра распределения СВ. Свойства оценок параметров СВ – несмещённость, эффективность, состоятельность.
6. Метод максимального правдоподобия. Примеры точечных оценок.
7. Распределения Пирсона, Стьюдента, Фишера.
8. Понятие интервальной оценки.
9. Построение интервальной оценки для МО СВ, распределённой по нормальному закону (НЗ) с известным СКО.
10. Построение интервальной оценки для МО СВ, распределённой по НЗ с неизвестным СКО.
11. Построение интервальной оценки для СКО СВ, распределённой по НЗ.
12. Основные понятия теории проверки статистических гипотез. Основные этапы проверки СГ.
13. Проверка СГ о значении МО СВ, распределённой по НЗ с известным СКО.
14. Проверка СГ о значении МО СВ, распределённой по НЗ с неизвестным СКО.
15. Проверка СГ о значении дисперсии СВ, распределённой по НЗ.
16. Проверка СГ о равенстве МО двух СВ, распределённых по НЗ.
17. Проверка СГ о равенстве дисперсий двух СВ, распределённых по НЗ.
18. Критерий согласия Пирсона.
19. Понятие случайной функции и случайного процесса. Стационарные процессы.
20. Дискретные цепи Маркова. Переходные вероятности.
21. Числовые характеристики состояний.
22. Классификация состояний.
23. Сходимость к стационарному распределению (эргодическая теорема).
24. Непрерывные цепи Маркова.
25. Управляемые марковские процессы.

Примеры типовых заданий для текущего контроля успеваемости.

Задача 1. (ИО МО СВ, распределённой по НЗ, при известном СКО)**.**

СВ представляет собой количество пассажиров, перевозимых автобусом за 1 рейс. СВ распределена по НЗ с СКО $\sigma = 40$. На контрольных рейсах построена выборка значений СВ объёма $n = 64$, для которой $\bar{x} = 136$. Требуется построить интервальную оценку МО данной СВ, соответствующую доверительной вероятности 0,90.

Задача 2. (ИО МО СВ, распределённой по НЗ, при неизвестном СКО).

СВ представляет собой количество пассажиров, перевозимых автобусом за 1 рейс. СВ распределена по НЗ с неизвестным СКО. На контрольных рейсах построена выборка значений СВ объёма $n = 64$, для которой $\bar{x} = 136$, $\hat{s} = 12$. Требуется построить интервальную оценку МО данной СВ, соответствующую доверительной вероятности 0,95.

Задача 3. (СГ о значении МО СВ, распределённой по НЗ, при известном СКО).

СВ представляет собой количество пассажиров, перевозимых автобусом за 1 рейс. СВ распределена по НЗ с СКО $\sigma = 40$. На контрольных рейсах построена выборка значений СВ объёма $n = 64$, для которой $\bar{x} = 136$. Требуется на уровне значимости 0,05 проверить СГ $H_0 : a = a_0 = 130$.

Задача 4. (СГ о значении МО СВ, распределённой по НЗ, при неизвестном СКО).

СВ представляет собой количество пассажиров, перевозимых автобусом за 1 рейс. СВ распределена по НЗ с неизвестным СКО. На контрольных рейсах построена выборка значений СВ объёма $n = 64$, для которой $\bar{x} = 136$, $\hat{s} = 12$. Требуется на уровне значимости 0,01 проверить СГ $H_0 : a = a_0 = 130$ при конкурирующей СГ $H_1 : a > 130$.

Задача 5. (СГ о значении СКО СВ, распределённой по НЗ).

СВ представляет собой массу таблетки лекарства сильного действия. Многократными предварительными опытами по взвешиванию таблеток установлено, что СВ распределена по НЗ. Контрольные взвешивания 17 таблеток показали, что $\hat{s}^2 = 0{,}24$ мг^2. Требуется на уровне значимости 0,05 проверить СГ $H_0 : \sigma^2 = 0{,}18$ при конкурирующей СГ $H_1 : \sigma^2 > 0{,}18$.

Задача 6. (СГ о значении вероятности события).

Вероятность p наступления случайного события постоянна для каждого из серии независимых опытов. В 36 опытах событие наступило 27 раз. Требуется на уровне значимости 0,05 проверить СГ $H_0 : p = 30/36$.

Задача 7. (СГ о равенстве МО двух СВ, распределённых по НЗ, при известных СКО).

Две СВ независимы и распределены по НЗ с СКО, равными 4 и 6 соответственно. В результате опытов для каждой из СВ построены выборки значений объёмами 4 и 3, для которых выборочные средние равны 25 и 35 соответственно. Требуется на уровне значимости 0,1 проверить СГ о равенстве МО данных СВ.

Задача 8. (СГ о равенстве СКО двух СВ, распределённых по НЗ).

Две СВ независимы и распределены по НЗ. В результате опытов для каждой из СВ построены выборки значений объёмом по 16. Выборочные исправленные дисперсии равны 36 и 16 соответственно. Требуется на уровне значимости 0,1 проверить СГ о равенстве дисперсий данных СВ.

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 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. 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 2. Математическая статистика : учебник и практикум для академического бакалавриата / Н. Ш. Кремер. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : Издательство Юрайт, 2017. – 254 с. – (Серия : Бакалавр. Академический курс). – ISBN 978-5-534-01927-8. – Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/0CE0092C-9FA7-49DD-B877-6381A42DE735.

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 «Вопросы статистики».

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)	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, вебкамеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	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)	Мебель: учебная мебель. Подключение к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации	Интернет-браузеры для просмотра сайтов в сети Интернет; средство подготовки презентаций MS PowerPoint