



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)  
**ШКОЛА ЭКОНОМИКИ И МЕНЕДЖМЕНТА**

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ОП

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)      А.А. Кравченко  
(ФИО)

УТВЕРЖДАЮ

Директор Департамента управления на основе данных  
(Data Driven Management Department)

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)      А.А. Кравченко  
(И.О. Фамилия)  
«23» ноября 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
Дискретная математика  
Направление подготовки 38.03.01 Экономика  
Бизнес-информатика  
Форма подготовки: очная

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, утвержденного приказом Минобрнауки России от 12.08.2020 г. №954

Рабочая программа обсуждена на заседании Департамента управления на основе данных (Data Driven Management Department) протокол от «23» ноября 2021 г. № 03.

Директор Департамента управления на основе данных  
(Data Driven Management Department)

канд. экон. наук, доцент А.А. Кравченко

Составители:

канд. экон. наук, доцент Е.В. Кочева  
канд. физ.-мат. наук, доцент Е.Г. Юрченко

Владивосток  
2022

1. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента управления на основе данных (Data Driven Management Department) и утверждена на заседании Департамента прикладной экономики, протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202 г. № \_\_\_\_\_

2. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента управления на основе данных (Data Driven Management Department) и утверждена на заседании Департамента прикладной экономики, протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202 г. № \_\_\_\_\_

3. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента управления на основе данных (Data Driven Management Department) и утверждена на заседании Департамента прикладной экономики, протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202 г. № \_\_\_\_\_

4. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента управления на основе данных (Data Driven Management Department) и утверждена на заседании Департамента прикладной экономики, протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202 г. № \_\_\_\_\_

5. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента управления на основе данных (Data Driven Management Department) и утверждена на заседании Департамента прикладной экономики, протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202 г. № \_\_\_\_\_

## **Аннотация дисциплины**

### *Дискретная математика*

Учебный курс «Дискретная математика» предназначен для студентов направления подготовки 38.03.01 Экономика, образовательная программа «Бизнес-информатика».

Дисциплина «Дискретная математика» включена в состав дисциплин по выбору вариативной части блока «Дисциплины (модули)».

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 часов), практические занятия (36 часов), самостоятельная работа (54 часа, в том числе на подготовку к экзамену 36 часов). Дисциплина реализуется на 2 курсе в 4 семестре.

Дисциплина «Дискретная математика» основывается на знаниях, умениях и навыках, полученных в результате изучения дисциплин «Линейная алгебра», «Математический анализ», «Математические методы и модели в экономике» и позволяет подготовить студента к освоению ряда таких дисциплин, как «Проектирование автоматизированных систем», «Оптимизация бизнес-процессов», «Математические методы принятия решений», «Оптимизация бизнес-процессов» и др.

**Цель** – изучение понятий и методов дискретного моделирования, их взаимосвязи и развития, соответствующих методов расчета и алгоритмов, а также применение их для решения научных и практических задач.

#### **Задачи:**

- развитие логического и алгоритмического мышления студентов;
- овладение методами исследования и решения задач;
- выработка у студентов умения самостоятельно расширять свои математические знания и проводить математический анализ прикладных ситуаций.

Для успешного изучения дисциплины «Дискретная математика» у

обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные элементы компетенций:

- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;
- способность использовать основные методы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования;
- способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные элементы компетенций.

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Аналитический	ПК-1 Способен выполнять технико-экономическое обоснование проектов по совершенствованию и регламентацию бизнес-процессов и ИТ-инфраструктуры предприятия	ПК-1.2 – Способен выбрать математические и инструментальные средства для обработки экономических данных, проанализировать полученные результаты и обосновать полученные выводы, сделать прогноз	знает основные понятия и законы теории множеств, способы задания множеств и способы оперирования с ними; свойства отношений между элементами дискретных множеств и систем; методологию использования аппарата; умеет описывать различные математические структуры в терминах теории множеств,

			<p>производить действия над множествами; пользоваться законами комбинаторики для решения прикладных задач; работать с булевыми функциями, в частности исследовать булевы функции, получать их представление в виде формул, производить построение минимальных форм булевых функций, определять полноту и базис системы булевых функций; владеет навыками решения математических задач дискретной математики и проведения теоретического и экспериментального исследования</p>
--	--	--	---

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Дискретная математика» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: лекция-презентация, проблемная лекция, лекция вдвоем, лекция пресс-конференция, решение ситуационных задач, методкейс-стади.

## **I. Цели и задачи освоения дисциплины:**

**Цель** – изучение понятий и методов дискретного моделирования, их взаимосвязи и развития, соответствующих методов расчета и алгоритмов, а также применение их для решения научных и практических задач.

### **Задачи:**

- развитие логического и алгоритмического мышления студентов;
- овладение методами исследования и решения задач;
- выработка у студентов умения самостоятельно расширять свои математические знания и проводить математический анализ прикладных ситуаций.

Для успешного изучения дисциплины «Дискретная математика» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные элементы компетенций:

- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;
- способность использовать основные методы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования;
- способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные элементы компетенций.

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Аналитический	ПК-1 Способен выполнять	ПК-1.2 – Способен выбрать математические	знает основные понятия и законы теории множеств,

	<p>технико-экономическое обоснование проектов по совершенствованию и регламентацию бизнес-процессов и ИТ-инфраструктуры предприятия</p>	<p>и инструментальные средства для обработки экономических данных, проанализировать полученные результаты и обосновать полученные выводы, сделать прогноз</p>	<p>способы задания множеств и способы оперирования с ними; свойства отношений между элементами дискретных множеств и систем;</p> <p>методологию использования аппарата; умеет описывать различные математические структуры в терминах теории множеств, производить действия над множествами; пользоваться законами комбинаторики для решения прикладных задач; работать с булевыми функциями, в частности исследовать булевы функции, получать их представление в виде формул, производить построение минимальных форм булевых функций, определять полноту и базис системы булевых функций;</p> <p>владеет навыками решения математических задач дискретной математики и проведения теоретического и экспериментального исследования</p>
--	---	---	--

## II. Трудоёмкость дисциплины и виды учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачётных единиц (144 академических часов).

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося					Контроль	Формы промежуточной аттестации***	
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР			
1	Тема 1. Множества. Операции над множествами	4	2		4			54	36	экзамен
2	Тема 2. Отношения на множестве	4	2		4					
3	Тема 3. Комбинаторика и комбинаторные методы	4	2		4					
4	Тема 4. Алгебра высказываний. Функции алгебры логики	4	2		4					
5	Тема 5. Нормальные формы	4	2		4					
6	Тема 6. Замкнутые классы и полнота	4	2		4					
7	Тема 7. Минимизация булевых функций	4	2		4					
8	Тема 8. Основные понятия теории графов. Виды графов и операции над графами	4	2		4					
9	Тема 9. Эйлеровы и гамильтоновы графы. Раскраска графов	4	2		4					
	Итого:		18		36		54	36	экзамен	

### III. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

#### Тема 1. Множества. Операции над множествами

Понятие множества, способы задания множеств. Подмножества и собственные подмножества множества. Равные множества. Операции над множествами: объединение, пересечение, разность, симметрическая разность множеств; дополнение множества. Диаграммы Эйлера-Венна. Свойства операций над множествами.

#### Тема 2. Отношения на множестве

Декартово произведение множеств,  $n$ -ая декартова степень множества. Свойства декартова произведения.  $n$ -местные отношения на

множествах

$A_1, A_2, \dots, A_n$  (множестве  $A$ ). Свойства бинарных отношений.  
Отношения

эквивалентности, частичного и линейного порядка на множестве.

Экстремальные элементы в частично упорядоченных множествах.

### **Тема 3. Комбинаторика и комбинаторные методы**

Принципы сложения и умножения. Перестановки, размещения, сочетания. Свойства сочетаний. Перестановки, размещения, сочетания с повторениями. Бином Ньютона, треугольник Паскаля. Метод включения и исключения, метод понижения размерности. Метод полной математической индукции.

### **Тема 4. Алгебра высказываний. Функции алгебры логики**

Понятие высказывания. Логические операции на множестве высказываний: конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквивалентность, отрицание, штрих Шеффера, стрелка Пирса, сумма по модулю два. Таблицы истинности. Логические переменные. Булевы функции одной и двух переменных. Формулы. Реализация функций формулами. Эквивалентные формулы и логические тождества. Элементарная дизъюнкция и элементарная конъюнкция.

### **Тема 5. Нормальные формы**

КНФ, ДНФ. Теоремы о разложении булевой функции по переменным. Совершенная конъюнктивная и дизъюнктивная нормальные формы (СКНФ, СДНФ). Полином Жегалкина. Принцип двойственности.

### **Тема 6. Замкнутые классы и полнота**

Замыкание множества булевых функций. Важнейшие замкнутые классы. Полные классы. Предполные классы.

### **Тема 7. Минимизация булевых функций**

Сокращенная ДНФ. Тупиковая ДНФ. Метод Блейка сокращения ДНФ. Алгоритм перехода от сокращенной ДНФ к тупиковой. Синтез схем из функциональных элементов.

## **Тема 8. Основные понятия теории графов. Виды графов и операции над графами**

Понятие графа, элементы графа: подграфы, маршруты, цепи, циклы. Связность графов, компоненты связности. Изоморфизм графов. Способы задания графа: табличный, матричный (матрица инцидентности, матрица смежности). Метрические характеристики графов. Виды графов и операции над графами.

## **Тема 9. Эйлеровы и гамильтоновы графы. Раскраска графов**

Циклы и коциклы. Эйлеровы графы. Алгоритм построения эйлерова цикла в эйлеровом графе. Гамильтоновы графы. Задача коммивояжера. Хроматическое число. Планарность: укладка графов, эйлерова характеристика, теорема о пяти красках. Алгоритмы раскрашивания.

# **IV. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

## **Практические занятия**

### **Занятия 1-3. Множества. Операции над множествами.**

#### **Отношения на множестве**

Операции над множествами.

Изображение множеств с помощью кругов Эйлера.

Доказательство теоретико-множественных тождеств и утверждений. Декартово произведение множеств.

Представление отношений в явном виде.

Нахождение обратных отношений, суперпозиции отношений.

Отношения эквивалентности, частичного и линейного порядка на множестве.

Нахождение экстремальных элементов в частично упорядоченных множествах.

## **Занятия 4-5. Комбинаторика и комбинаторные методы**

Принципы сложения и умножения.

Перестановки, размещения, сочетания без повторов и с повторениями. Метод включения и исключения.

Доказательство равенств методом математической индукции. Задачи на делимость чисел.

Доказательство неравенств методом математической индукции.

## **Занятия 6-8. Алгебра высказываний. Функции алгебры логики**

Формализация высказываний.

Построение таблиц истинности высказываний.

Применение алгебры высказываний для решения логических задач. Булевы функции, реализация функций формулами.

Применение эквивалентных формул и логических тождеств.

## **Занятия 9-11. Нормальные формы**

Представление булевой функции в виде КНФ, ДНФ, СКНФ, СДНФ, полинома Жегалкина.

Нахождение двойственной булевой функции.

## **Занятия 12-13. Замкнутые классы и полнота**

Проверка полноты системы булевых функций.

Задачи на классы функций, сохраняющих константы, самодвойственных, монотонных, линейных булевых функций.

Замкнутость данных классов.

## **Занятия 14-16. Минимизация булевых функций**

Сокращенная

ДНФ. Тупиковая

ДНФ.

Метод Блейка сокращения ДНФ.

Алгоритм перехода от сокращенной ДНФ к тупиковой.

## **Занятия 17-18. Операции над графами. Эйлеровы и**

## гамильтоновыграфы. Раскраска графов

Нахождение метрических характеристик графов.

Построение диаграммы графа по заданным матрицам смежности или инцидентности.

Определение матриц (смежности или инцидентности) по заданной диаграмме графа.

Операции над графами.

Эйлеровы графы. Нахождение эйлерова цикла в

графах. Гамильтоновы графы. Задача коммивояжера.

Проверка графа на планарность. Задачи, связанные с минимальной правильной раскраской графов.

## V. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Темы 1-9	ПК-1.2	- основные понятия и законы теории множеств, способы задания множеств и способы оперирования с ними; - свойства отношений между элементами дискретных множеств и систем; - методологию использования аппарата математической логики и способы проверки истинности утверждений; - алгоритмы приведения булевых функций к нормальной форме и построения минимальных форм;	Собеседование (УО-1), конспект лекций с комментариями	-
			описывать различные математические структуры в		

## VI. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Самостоятельная работа определяется как индивидуальная или коллективная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства педагога, но по его заданиям и под его контролем. Самостоятельная работа – это познавательная учебная деятельность, когда последовательность мышления студента, его умственных и практических операций и действий зависит и определяется самим студентом.

Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня, что в итоге приводит к развитию навыка самостоятельного планирования и реализации деятельности.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение необходимыми компетенциями по своему направлению подготовки, опытом творческой и исследовательской деятельности.

Формы самостоятельной работы студентов:

- работа с основной и дополнительной литературой, Интернет ресурсами;
- самостоятельное ознакомление с лекционным материалом, представленным на электронных носителях, в библиотеке образовательного учреждения;
- подготовка реферативных обзоров источников периодической печати, опорных конспектов, заранее определенных преподавателем;
- поиск информации по теме, с последующим ее представлением в аудитории в форме доклада, презентаций;
- подготовка к выполнению аудиторных контрольных работ;
- выполнение домашних контрольных работ;
- выполнение тестовых заданий, решение задач;
- составление кроссвордов, схем;
- подготовка сообщений к выступлению на семинаре, конференции;
- заполнение рабочей тетради;
- написание эссе, курсовой работы;
- подготовка к деловым и ролевым играм;

- составление резюме;
- подготовка к зачетам и экзаменам;
- другие виды деятельности, организуемые и осуществляемые образовательным учреждением и органами студенческого самоуправления.

## **VII. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

1. Гисин, В. Б. Дискретная математика : учебник и практикум для вузов / В. Б. Гисин. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 383 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00228-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450129>
2. Дискретная математика : учебное пособие для СПО / И. П. Болодурина, Т. М. Отрыванкина, О. С. Арапова, Т. А. Огурцова. — Саратов : Профобразование, 2020. — 107 с. — ISBN 978-5-4488-0706-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91863.html>
3. Дискретная математика : учебное пособие для вузов / Д. С. Ананичев [и др.] ; под научной редакцией А. Н. Сесекина. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 108 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08214-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/453433>
4. Гашков, С. Б. Дискретная математика : учебник и практикум для вузов / С. Б. Гашков, А. Б. Фролов. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 483 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11613-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469349>

### **Дополнительная литература**

1. Судоплатов, С. В. Дискретная математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова. — 5-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 279 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11632-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/457137>

2. Гашков, С. Б. Дискретная математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. Б. Гашков, А. Б. Фролов. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 483 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13535-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/448573>

3. Буре, В.М. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для вузов / В.М. Буре, Е.М. Пралина. –Санкт-Петербург: Лань, 2013.-415 с. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:731150&theme=FEFU>

4. Кремер, Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник и практикум для академического бакалавриата / Н.Ш. Кремер. - Люберцы: Юрайт, 2016. - 514 с. Режим доступа:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:18067&theme=FEFU>

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Электронная библиотека и базы данных ДВФУ. <http://dvfu.ru/web/library/elib>
2. Электронно-библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>
3. Электронно-библиотечная система «Научно-издательского центра ИНФРА-М» <http://znanium.com>
4. Электронно-библиотечная система БиблиоТех. <http://www.bibliotech.ru>
5. Электронный каталог научной библиотеки ДВФУ <http://ini-fb.dvfu.ru:8000/cgi-bin/gw/chameleon>

## **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

1. Microsoft Word
2. Microsoft Excel
3. Microsoft PowerPoint

## **VIII. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Реализация дисциплины «Дискретная математика» предусматривает следующие виды учебной работы: лекции, практические занятия, самостоятельную работу студентов, текущий контроль и промежуточную аттестацию.

Освоение курса дисциплины «Дискретная математика» предполагает рейтинговую систему оценки знаний студентов и предусматривает со стороны преподавателя текущий контроль за посещением студентами лекций, подготовкой и выполнением всех практических работ и контрольных мероприятий (контрольные и самостоятельные работы) с обязательным предоставлением отчета о работе, выполнением всех видов самостоятельной работы.

Промежуточной аттестацией по дисциплине «Дискретная математика» является экзамен, который проводится в виде тестирования и собеседования.

В течение учебного семестра обучающимся нужно:

- освоить теоретический материал;
- успешно выполнить аудиторные и контрольные задания;
- своевременно и успешно выполнить все виды самостоятельной работы.

Студент считается аттестованным по дисциплине «Дискретная

математика» при условии выполнения всех видов текущего контроля и самостоятельной работы, предусмотренных учебной программой.

Критерии оценки по дисциплине «Дискретная математика» для аттестации на экзамене следующие: 86-100 баллов – «отлично», 76-85 баллов – «хорошо», 61-75 баллов – «удовлетворительно», 60 и менее баллов – «неудовлетворительно».

Пересчет баллов по текущему контролю и самостоятельной работе производится по формуле:

$$P(n) = \sum_{i=1}^m \left[ \frac{O_i}{O^{max}} \times \frac{k_i}{W} \right],$$

где:  $W = \sum_{i=1}^n k_i^n$  для текущего рейтинга;

$W = \sum_{i=1}^m k_i^n$  для итогового рейтинга;

$P(n)$  – рейтинг студента;

$m$  – общее количество контрольных мероприятий;

$n$  – количество проведенных контрольных мероприятий;

$O_i$  – балл, полученный студентом на  $i$ -ом контрольном мероприятии;

$O_i^{max}$  – максимально возможный балл студента по  $i$ -му контрольному мероприятию;

$k_i$  – весовой коэффициент  $i$ -го контрольного мероприятия;

$k_i^n$  – весовой коэффициент  $i$ -го контрольного мероприятия, если оно является основным, или 0, если оно является дополнительным.

### **Алгоритм изучения дисциплины**

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие студента путем ежедневной планомерной работы. Изучение дисциплины следует начинать с проработки рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса.

На лекциях студенты получают самые необходимые данные, во многом дополняющие учебники (иногда даже их заменяющие с последними достижениями науки). Умение сосредоточенно слушать лекции, активно,

творчески воспринимать излагаемые сведения является непременным условием их глубокого и прочного усвоения, а также развития умственных способностей.

Слушание и запись лекций - сложные виды вузовской работы. Внимательное слушание и конспектирование лекций предполагает интенсивную умственную деятельность студента. Слушая лекции, надо отвлекаться при этом от посторонних мыслей и думать только о том, что излагает преподаватель. Краткие записи лекций, конспектирование их помогает усвоить материал. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное, основное. Это должно быть сделано самим студентом. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое "конспектирование" приносит больше вреда, чем пользы. Лекция не может превратиться в лекцию-диктовку. Это очень вредная тенденция, ибо в этом случае студент механически записывает большое количество услышанных сведений, не размышляя над ними.

Запись лекций рекомендуется вести по возможности собственными формулировками. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями: «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. При конспектировании целесообразно использовать кванторы, собственные значки и символы, сокращения слов. Работая над конспектом лекций, важно использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть знаниями. Конспект лекции рекомендуется просмотреть сразу после занятий. Необходимо отметить материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания. Также попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендованную литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, надо сформулировать вопросы и обратиться к преподавателю за консультацией.

При чтении лекций рекомендуется применение мультимедийной техники, позволяющей наглядно демонстрировать основные моменты лекционного материала. По окончании тематических разделов является целесообразным проведение групповых тестовых занятий.

Регулярно нужно отводить время для повторения теоретического и практического материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

При подготовке к практическим занятиям целесообразно пользоваться планом занятий. Тщательно проработать лекционный материал и соответствующие учебные пособия по теме каждого практического занятия. Прорешать типовые задачи домашнего задания.

Практические занятия по данной дисциплине способствуют развитию аналитических и вычислительных способностей и формированию соответствующих навыков; – привитию навыков составления и анализа математических моделей простых реальных задач и развитию математической интуиции; – выработке умений решать прикладные задачи, связанные с будущей специальностью студента, требующие отбора данных и предварительного вывода аналитических зависимостей. Поэтому основным требованием преподавателя к студентам является обязательное присутствие студентов на всех практических занятиях, а также выполнение всех заданий преподавателя, как текущих, так и контрольных.

### **Рекомендации по подготовке к экзамену**

Подготовка к экзамену и его результативность также требует у студентов умения оптимально организовывать свое время. Идеально, если студент ознакомился с основными положениями, определениями и понятиями курса в процессе аудиторного изучения дисциплины, тогда подготовка к экзамену позволит систематизировать изученный материал и глубже его усвоить.

Подготовку к экзамену лучше начинать с распределения предложенных контрольных вопросов по разделам и темам курса. Затем необходимо

выяснить наличие теоретических источников (конспекта лекций, учебников, учебных пособий).

При изучении материала следует выделять основные положения, определения и понятия, можно их конспектировать. Выделение опорных положений даст возможность систематизировать представления по дисциплине и, соответственно, результативнее подготовиться к экзамену.

## **IX. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

### **Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
690922, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корп. G, ауд. G427, учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	200 посадочных мест, автоматизированное рабочее место преподавателя, переносная магнитно-маркерная доска, Wi-Fi Ноутбук Acer ExtensaE2511-30VO Экран с электроприводом 236*147 см Trim Screen Line; Проектор DLP, 3000 ANSI Lm, WXGA 1280x800, 2000:1 EW330U Mitsubishi; Подсистема специализированных креплений оборудования CORSA-2007 Tuarex; Подсистема видеокоммутации; Подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; акустическая система для потолочного монтажа SI ЗСТ LP Extron; цифровой аудиопроцессор DMP 44 LC Extron.	Microsoft Office - лицензия Standard Enrollment № 62820593. Дата окончания 2020-06-30. Родительская программа Campus 3 49231495. Торговый посредник: JSC "Softline Trade" Номер заказа торгового посредника: Tr000270647-18. ESET NOD32 Secure Enterprise Контракт №ЭА-091-18 от 24.04.2018. Сублицензионное соглашение Blackboard № 2906/1 от 29.06.2012.
690922, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корп. G, ауд. G702, учебная	54 посадочных мест, автоматизированное рабочее место преподавателя, переносная магнитно-маркерная доска, Wi-Fi	Microsoft Office - лицензия Standard Enrollment № 62820593. Дата окончания 2020-06-30. Родительская

<p>аудитория для проведения занятий лекционного типа; учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практических занятий); учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>Ноутбук Acer ExtensaE2511-30BO Экран с электроприводом 236*147 см Trim Screen Line; Проектор DLP, 3000 ANSI Lm, WXGA 1280x800, 2000:1 EW330U Mitsubishi; Подсистема специализированных креплений оборудования CORSA-2007 Tuagex; Подсистема видеокоммутации; Подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; акустическая система для потолочного монтажа SI 3CT LP Extron; цифровой аудиопроцессор DMP 44 LC Extron.</p>	<p>программа Campus 3 49231495. Торговый посредник: JSC "Softline Trade" Номер заказа торгового посредника: Tr000270647-18. ESET NOD32 Secure Enterprise Контракт №ЭА-091-18 от 24.04.2018. Сублицензионное соглашение Blackboard № 2906/1 от 29.06.2012.</p>
<p>690922, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус А - уровень 10, каб.А 1002, помещение для самостоятельной работы Читальный зал естественных и технических наук с открытым доступом Научной библиотеки</p>	<p>Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 58 шт.</p>	<p>ЭУ0198072_ЭА-667-17_08.02.2018_Арт-Лайн Технолоджи_ПО ADOBE, ЭУ0201024_ЭА-091-18_24.04.2018_Софтлайн Проекты_ПО ESET NOD32, ЭУ0205486_ЭА-261-18_02.08.2018_СофтЛайн Трейд_ПО Microsoft</p>
<p>690922, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус А - уровень 10, каб. А1042, помещение для самостоятельной работы Читальный зал гуманитарных наук с открытым доступом Научной библиотеки</p>	<p>Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 115 шт. Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C) Полноцветный копир-принтер-сканер Xerox WorkCentre 7530 (WC7530CPS) <b>Оборудование для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья:</b> Дисплей Брайля Focus-40 Blue – 3 шт. Дисплей Брайля Focus-80 Blue Рабочая станция Lenovo ThinkCentre E73z – 3 шт. Видео увеличитель ONYX Swing-Arm PC edition Маркер-диктофон Touch Memo цифровой Устройство портативное для чтения плоскочечатных текстов PEarl Сканирующая и читающая машина для незрячих и слабовидящих пользователей SARA Принтер Брайля Emprint SpotDot - 2 шт. Принтер Брайля Everest - D V4 Видео увеличитель ONYX Swing-Arm PC edition</p>	<p>ЭУ0198072_ЭА-667-17_08.02.2018_Арт-Лайн Технолоджи_ПО ADOBE, ЭУ0201024_ЭА-091-18_24.04.2018_Софтлайн Проекты_ПО ESET NOD32, ЭУ0205486_ЭА-261-18_02.08.2018_СофтЛайн Трейд_ПО Microsoft</p>

	<p>Видео увеличитель Topraz 24" XL стационарный электронный</p> <p>Обучающая система для детей тактильно-речевая, либо для людей с ограниченными возможностями здоровья</p> <p>Увеличитель ручной видео RUBY портативный – 2шт.</p> <p>Экран Samsung S23C200B</p> <p>Маркер-диктофон Touch Memo цифровой</p>	
<p>690091, г. Владивосток, ул. Алеутская 65б, лит. А, А1, Этаж 2, зл.203, помещение для самостоятельной работы. Универсальный читальный зал</p>	<p>Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK</p> <p>Персональные системы для читальных залов терминала – 12 шт.</p> <p>Рабочее место для медиа-зала HP dc7700 – 2 шт.</p> <p>Персональные системы для медиа-зала в комплекте - 7 шт.</p>	<p>ЭУ0198072_ЭА-667-17_08.02.2018_Арт-Лайн Технолоджи_ПО ADOBE, ЭУ0201024_ЭА-091-18_24.04.2018_Софтлайн Проекты_ПО ESET NOD32, ЭУ0205486_ЭА-261-18_02.08.2018_СофтЛайн Трейд_ПО Microsoft</p>
<p>690091, г. Владивосток, ул. Алеутская 65б, лит. А, А1, Этаж 2, зл.303, помещение для самостоятельной работы. Зал доступа к электронным ресурсам</p>	<p>Персональные системы для читальных залов терминала – 15 шт.</p>	<p>ЭУ0198072_ЭА-667-17_08.02.2018_Арт-Лайн Технолоджи_ПО ADOBE, ЭУ0201024_ЭА-091-18_24.04.2018_Софтлайн Проекты_ПО ESET NOD32, ЭУ0205486_ЭА-261-18_02.08.2018_СофтЛайн Трейд_ПО Microsoft</p>

## **Х. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Фонды оценочных средств представлены в приложении.