



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ (ШКОЛА)

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП

(подпись)

Добржинский Ю.В.

(Ф.И.О.)

И.о. директора департамента

«25» марта 2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дискретная математика

Специальность 10.05.01 Компьютерная безопасность

(Математические методы защиты информации)

Форма подготовки очная

курс 2 семестр 4

лекции 72 час.

практические занятия 108 час.

лабораторные работы 00 час.

в том числе с использованием МАО лек. 0 / пр. 16 / лаб. 0 час.

всего часов аудиторной нагрузки 180 час.

в том числе с использованием МАО 36 час.

самостоятельная работа 63 час.

в том числе на подготовку к экзамену 36 час.

контрольные работы (количество) не предусмотрены

курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены

зачет не предусмотрен

экзамен 4 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по специальности 10.05.01 Компьютерная безопасность, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 26 ноября 2020 г. № 1459

Рабочая программа обсуждена на заседании департамента информационной безопасности протокол № 5а от «15» февраля 2022 г.

И.о. директора департамента информационной безопасности Боршевников А.Е.

Составители: Шульга Д.В.

Владивосток
2022

Оборотная сторона титульного листа РПД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Директор департамента _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Директор департамента _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

III. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Директор департамента _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Директор департамента _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Теория графов»

Курс учебной дисциплины «Дискретная математика» предназначен для обучения студентов специальности 10.05.01 «Компьютерная безопасность», специализация «Математические методы защиты информации» и входит в состав базовой части математического модуля учебного плана Б1.О.10.06.

1. Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель: привитии научного подхода к исследованиям явлений природы, экономических и производственных процессов; развитию абстрактного логического мышления; ознакомлении студентов с фундаментальными понятиями комбинаторики, теории графов, теории множеств, теорией кодирования, функций алгебры логики, теории алгоритмов, приобретении знаний и навыков, необходимых для эффективного использования математического моделирования в процессе достижения целей научной деятельности; расширении научного кругозора и повышении математической культуры специалиста, развитии его мышления и становление его мировоззрения.

Задачи:

- освоение методов анализа с помощью булевых функций, методов теории кодирования, теории графов, теории алгоритмов;

- приобретение базы, необходимой для изучения математических, естественнонаучных, информационных и специальных дисциплин

- привитие навыков математического исследования социальных, технических, экономических и других проблем науки и производства, умение мыслить научными категориями в области науки, техники, экономики и социальной сферы.

- развитие способностей общаться со специалистами из других областей, работы в междисциплинарной команде, а также работы самостоятельно.

– формирование устойчивых навыков по компетентностному применению дискретной математики при изучении дисциплин профессионального цикла и научном анализе ситуаций, с которыми выпускнику приходится сталкиваться в профессиональной и общекультурной деятельности;

– обучение применению методов дискретной математики для построения математических моделей физических и химических процессов.

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	ОПК-3 Способен на основании совокупности математических методов разрабатывать, обосновывать и реализовывать процедуры решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.1 Понимает основные задачи векторной алгебры, дискретной математики, аналитической геометрии
		ОПК-3.2 Производит оценку качества полученных решений прикладных задач
		ОПК-3.3 Применяет необходимые математические методы для решения задач профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-3.1 Понимает основные задачи векторной алгебры, дискретной математики, аналитической геометрии	Знает основные методы дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких действительных переменных Умеет использовать типовые модели и методы математического анализа при решении стандартных прикладных задач Владеет навыками типовых расчетов с использованием основных формул дифференциального и интегрального исчисления
ОПК-3.2 Производит оценку качества полученных решений прикладных задач	Знает основные понятия теории вероятностей, теории случайных процессов, математической статистики Умеет применять стандартные вероятностные и статистические модели к решению типовых прикладных задач Владеет навыками использования расчетных формул и таблиц при решении стандартных вероятностно-статистических задач

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-3.3 Применяет необходимые математические методы для решения задач профессиональной деятельности	<p>Знает основные методы решения задач профессиональной области с применением дискретных моделей</p> <p>Умеет применять стандартные методы дискретной математики к решению типовых задач</p> <p>Владеет навыками самостоятельного решения комбинаторных задач и навыками нахождения различных параметров и представлений булевых функций</p>

2. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачётных единиц (288 академических часа).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Лек	Лекции
Пр	Практические занятия
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР	Контроль	
1	Раздел I. Основы комбинаторики	4	36	-	0	-	63	36	ПР-7, УО-1
2	Раздел II. Теория графов	4	36	-	108	-	63	36	
	Итого:		72		108	-	63	36	

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Раздел I. Основы комбинаторики (36 час.)

Тема 1. Теория множеств (18 час.)

1.1 Множества и отношения.

1.2 Отображения, мощность множества.

Тема 2. Комбинаторика (18 час.)

2.1 Основные формулы комбинаторики.

2.2 Рекуррентные соотношения и производящие функции.

Раздел II. Теория графов (36 час.)

Тема 1. Оптимизация на графах (12 час.)

1.1 Определение графа, ориентированные, неориентированные графы.

1.2 Степени вершин, теорема Эйлера.

1.3 Изоморфизм графов.

1.4 Маршруты, компоненты связности графа.

1.5 Способы задания графа: матрицы смежности и инцидентности и их свойства.

1.6 Определение дерева. Теорема об эквивалентных условиях дерева.

1.7 Остов графа. Алгоритмы нахождения минимального остова графа.

1.8 Определение расстояния между вершинами графа. Взвешенные расстояния между вершинами графа. Диаметр и радиус графа.

1.9 Алгоритмы нахождения кратчайших расстояний между вершинами графа.

Тема 2. Циклы и разрезы (12 час.)

2.1 Фундаментальные циклы и разрезы, Эйлеровы графы.

2.2 Гамильтоновы графы, сети.

Тема 3. Независимые множества, паросочетания (12 час.)

3.1 Определения: независимые множества вершин и ребер, доминирующее множество.

3.2 Свойство максимального независимого множества вершин.

3.3 Определение паросочетания. Максимальное паросочетание и алгоритм его нахождения.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия (108 час.)

Занятие 1. Множества (8 час.)

1. Изобразить на кругах различные множества, заданные в виде формул.

2. Выразить множество, изображенное на кругах в виде формулы.

3. Проверить на кругах выполняется ли равенства, связанные с множествами.

4. Доказать свойства действий с множествами.

5. Выяснить при каких условиях система равенств может иметь решение и найти это решение.

Занятие 2. Отношения (10 час.)

1. Изобразить графически отношение, указать область определения и область значений отношения.

2. Найти обратное отношение к заданному отношению, изобразить его графически, указать область определения и область значений отношения.

3. Найти инверсию к заданному отношению, изобразить его графически, указать область определения и область значений отношения.

4. Проверить удовлетворяет ли заданное отношение свойствам рефлексивности, антирефлексивности, симметричности, антисимметричности, транзитивности.

5. Построить отношение, удовлетворяющее заданным свойствам.

6. Привести примеры отношений порядка (строгого, нестрогого, полного, частичного), привести пример отношения эквивалентности.

Занятие 3. Отображения (функции) (10 час.)

1. Привести примеры функций, инъективной, сюръективной, биективной.

2. Найти образы и прообразы заданных множеств.

3. Проверить выполняются ли заданные соотношения с образами и прообразами множеств.

4. Доказать свойства образов и прообразов множеств.

Занятие 4. Мощность множества (10 час.)

1. Доказать свойства счетных множеств.

2. Установить равномощность заданных множеств, построив биекцию между множествами.

3. Привести примеры конечных, счетных множеств, множеств мощности континуум, множеств мощности большей чем мощность континуум.

Занятие 5. Комбинаторика. Часть 1 (10 час.)

1. Вычисление числа размещений, перестановок, сочетаний.

2. Вычисления по формуле бинома Ньютона.

3. Доказательство свойств числа сочетаний.

Занятие 6. Комбинаторика. Часть 2 (10 час.)

1. Комбинаторные задачи на формулу размещений без повторений и с повторениями.

2. Комбинаторные задачи на формулу перестановок без повторений и с повторениями.

3. Комбинаторные задачи на формулу сочетаний без повторений и с повторениями.

4. Комбинаторные задачи на формулу включений и исключений.

Занятие 7. Рекуррентные соотношения и производящие функции (10 час.)

1. Решение линейных однородных рекуррентных соотношений методом характеристического уравнения.

2. Решение линейных неоднородных рекуррентных соотношений.

3. Решение линейных однородных рекуррентных соотношений методом производящих функций.

4. Решение комбинаторных задач методом рекуррентных соотношений.

Занятие 8. Основные понятия теории графов (10 час.)

1. Для заданного графа указать количество вершин, ребер, степени вершин, выделить подграфы.

2. Для заданного графа построить матрицы смежности и инцидентности.

3. Для заданного графа указать списки смежности.

4. Для заданного графа построить изоморфный граф.

5. Проверить являются ли графы изоморфными.

Занятие 9. Деревья (5 час.)

1. Для заданного графа найти минимальный остов методами Прима и Краскала.

2. Для заданного графа найти минимальный остов используя программы пакета MAPL.

Занятие 10. Расстояния на графах (5 час.)

1. Для заданного графа найти эксцентриситеты вершин, диаметр и радиус графа, найти периферийные и центральные вершины.

2. Для заданного графа с весами ребер найти кратчайшие расстояния от определенной вершины до всех остальных вершин.

3. Решить задачу нахождения кратчайших расстояний от определенной вершины до остальных вершин, используя пакет прикладных программ MAPL.

Занятие 11. Циклы и разрезы (5 час.)

1. На заданном графе выделить остов графа, для выделенного остова построить матрицу циклов.

2. На заданном графе выделить остов графа, для выделенного остова построить матрицу разрезов.

3. По построенным матрицам циклов и разрезов проверить свойства этих матриц.

Занятие 12. Эйлеровы и гамильтоновы циклы (5 час.)

1. Для заданного графа проверить условие, является ли граф эйлеровым. Проверить, можно ли в графе построить эйлерову цепь.
2. Если заданный граф не является эйлеровым, добавить ребра так, чтобы получился эйлеровый граф. Построить эйлеров цикл.
3. Построить в заданном графе эйлерову цепь.
4. Для заданного графа найти все гамильтоновы циклы.

Занятие 13. Сети (5 час.)

1. Для заданной сети с пропускными способностями дуг найти максимальный поток и минимальный разрез.
2. Для заданной сети с пропускными способностями дуг и вершин найти максимальный поток и минимальный разрез.

Занятие 14. Клики, независимые множества, паросочетания (5 час.)

1. Нахождение максимального независимого множества вершин графа.
2. Нахождение максимального независимого множества ребер графа.
3. Нахождение всех клик графа.
4. Нахождение максимального паросочетания в двудольном графе.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	1-18 неделя обучения	Подготовка практического задания (выполнение отчета к практическому заданию №1-10)	27	Отчеты о выполнении
2	Сессия	Подготовка к экзамену	45	Экзамен
3	1-18 неделя обучения	Подготовка практического задания (выполнение отчета к практическому заданию №11-14)	36	Отчеты о выполнении
4	Сессия	Подготовка к	36	Экзамен

		экзамену		
--	--	----------	--	--

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа студента включает в себя подготовку к практическим занятиям, подготовку к зачёту и подготовку к экзамену.

Подготовка к практическим занятиям предполагает повторение лекционного материала, а также самостоятельную работу с дополнительными источниками из списка рекомендаций. В результате самостоятельной подготовки студент должен быть готов к решению задач на практическом занятии.

Самостоятельная работа при подготовке к зачёту и экзамену состоит из повторения всего материала, изученного на лекционных и практических занятиях, с использованием основных и дополнительных источников информации.

Критерии оценки выполнения самостоятельной работы

Контроль самостоятельной работы студентов предусматривает:

- соотнесение содержания контроля с целями обучения;
- объективность контроля;
- валидность контроля (соответствие предъявляемых заданий тому, что предполагается проверить);
- дифференциацию контрольно-измерительных материалов.

Формы контроля самостоятельной работы

1. Просмотр и проверка выполнения самостоятельной работы преподавателем.
2. Самопроверка, взаимопроверка выполненного задания в группе.
3. Обсуждение результатов выполненной работы на занятии.
4. Тестирование.

Критерии оценки результатов самостоятельной работы

Критериями оценок результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентами учебного материала;
- умения студента использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- умения студента активно использовать электронные образовательные ресурсы, находить требующуюся информацию, изучать ее и применять на практике;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление материала в соответствии с требованиями;
- умение ориентироваться в потоке информации, выделять главное;
- умение четко сформулировать проблему, предложив ее решение, критически оценить решение и его последствия;
- умение показать, проанализировать альтернативные возможности, варианты действий;
- умение сформировать свою позицию, оценку и аргументировать ее.

Критерии оценки выполнения контрольных заданий для самостоятельной работы

Процент правильных ответов	Оценка
Более 61 %	зачет

Самостоятельная работа при подготовке к зачету включает изучение теоретического материала с использованием лекционных материалов, рекомендуемых источников, материалов по практическим занятиям.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел I. Основы комбинаторики	ОПК-3.1 Понимает основные задачи векторной алгебры, дискретной математики, аналитической геометрии	Знает	конспект (ПР-7)	1-4
			Умеет	собеседование (УО-1)	1-4
			Владеет	коллоквиум (УО-2),	1-4
2	Раздел II. Теория графов	ОПК-3.2 Производит оценку качества полученных решений прикладных задач	Знает	конспект (ПР-7)	5-18
			Умеет	собеседование (УО-1)	5-18
			Владеет	коллоквиум (УО-2),	5-18

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

(электронные и печатные издания)

1. Яблонский С. В. Введение в дискретную математику: учебное пособие для вузов / С. В. Яблонский. — М. : Высшая школа, 2008. — 384 с.— Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:275963&theme=FEFU>
2. Тюрин, С.Ф., Аляев, Ю.А Дискретная математика: Практическая дискретная математика и математическая логика [Электронный ресурс]: учеб. пособие / С.Ф. Тюрин, Ю.А. Аляев. - М.: Финансы и статистика, 2012. – 384 с. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785279034635.html>
3. Шевелев Ю.П. Сборник задач по дискретной математике (для практических занятий в группах) : учебное пособие / Ю.П. Шевелев, Л.А. Писаренко, М.Ю. Шевелев. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 528 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5251>
4. Пак Г.К. Дискретная математика : учебно-методическое пособие. Владивосток : Изд-во Тихоокеанского экономического университета, 2007. – 135 с. - <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:302298&theme=FEFU>

Дополнительная литература

(печатные и электронные издания)

1. Хаггарти Р. Дискретная математика для программистов: учебное пособие / Р. Хаггарти. — М. : Техносфера, 2012. — 400 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12723.htm>
2. Клашанов Ф.К. Дискретная математика. Часть 1. Основы теории множеств и комбинаторика: учебное пособие / Ф.К. Клашанов. — М. : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2010. — 112 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16394.html>
3. Зайцева, О.Н., Нуриев, А.Н., Малов, П.В. Математические методы в приложениях. Дискретная математика [Электронный ресурс]: учебное пособие / О.Н. Зайцева, А.Н. Нуриев, П.В. Малов. - Казань: Издательство КНИТУ, 2014. — 173 с. — Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788215709.html>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Дискретная математика [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Дискретная_математика
2. Дискретная математика. Курсы. Лекториум [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://www.lektorium.tv/моос2/31270>
3. Дискретна математика. Викиконспекты [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: https://neerc.ifmo.ru/wiki/index.php?title=Дискретная_математика

VI.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Планирование и организация времени, отведенного на изучение дисциплины. Приступить к освоению дисциплины следует незамедлительно в самом начале учебного семестра. Рекомендуется изучить структуру и основные положения Рабочей программы дисциплины. Обратить внимание, что кроме аудиторной работы (лекции, лабораторные занятия) планируется самостоятельная работа, итоги которой влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины. Все задания (аудиторные и самостоятельные) необходимо выполнять и предоставлять на оценку в соответствии с графиком.

В процессе изучения материалов учебного курса предлагаются следующие формы работ: чтение лекций, лабораторные занятия, задания для самостоятельной работы.

Лекционные занятия ориентированы на освещение вводных тем в каждый раздел курса и призваны ориентировать студентов в предлагаемом материале, заложить научные и методологические основы для дальнейшей самостоятельной работы студентов.

Практические занятия акцентированы на наиболее принципиальных и проблемных вопросах курса и призваны стимулировать выработку практических умений.

Особо значимой для профессиональной подготовки студентов является *самостоятельная работа* по курсу. В ходе этой работы студенты отбирают необходимый материал по изучаемому вопросу и анализируют его. Студентам необходимо ознакомиться с основными источниками, без которых невозможно полноценное понимание проблематики курса.

Освоение курса способствует развитию навыков обоснованных и самостоятельных оценок фактов и концепций. Поэтому во всех формах контроля знаний, особенно при сдаче зачета, внимание обращается на понимание проблематики курса, на умение практически применять знания и делать выводы.

Работа с литературой. Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ и электронные библиотеки (<http://www.dvfu.ru/library/>), а также доступные для использования другие научно-библиотечные системы.

Подготовка к зачету. К сдаче экзамена допускаются обучающиеся, выполнившие все задания (самостоятельные), предусмотренные учебной программой дисциплины, посетившие не менее 85% аудиторных занятий.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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
Приморский край, г. Владивосток, Фрунзенский р-н, Русский Остров, ул. Аякс п., д. 10, корпус L, ауд. L 607, Учебная аудитория для проведения занятий лекционного, практического и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 30) Оборудование: Доска аудиторная, переносной компьютер (ноутбук Lenovo) с сумкой – 1 шт	1) IBM SPSS Statistics Premium Campus Edition. Поставщик ЗАО Прогностические решения. Договор ЭА-442-15 от 18.01.16 лот 5. Срок действия договора 30.06.2016. Лицензия бессрочно. 2) SolidWorks Campus 500. Поставщик Солид Воркс Р. Договор 15-04-101 от 23.12.2015. Срок действия договора 15.03.2016. Лицензия бессрочно. 3) АСКОН Компас 3D v17. Поставщик Навиком. Договор 15-03-53 от 20.12.2015. Срок действия договора 31.12.2015. Лицензия бессрочно. 4) MathCad Education University Edition. Поставщик Софт Лайн Трейд. Договор 15-03-49 от 02.12.2015. Срок действия договора 30.11.2015. Лицензия бессрочно.

		<p>5) Corel Academic Site. Поставщик Софт Лайн Трейд. Договор ЭА-442-15 от 18.01.16 лот 4. Срок действия договора 30.06.2016. Лицензия закончилась 28.01.2019.</p> <p>6) Microsoft Office, Microsoft Visual Studio. Поставщик Софт Лайн Трейд. Договор ЭА-261-18 от 02.08.18 лот 4. Срок действия договора 20.09.2018. Лицензия до 30.06.2020.</p>
--	--	--

VIII. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Для дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» используются следующие оценочные средства:

Устный опрос:

1. Собеседование (УО-1)
2. Коллоквиум (УО-2)

Письменные работы:

1. Конспект (ПР-7)

Устный опрос

Устный опрос позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки.

Собеседование (УО-1) – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Коллоквиум (УО-2) – средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.

Письменные работы

Письменный ответ приучает к точности, лаконичности, связности изложения мысли. Письменная проверка используется во всех видах контроля и осуществляется как в аудиторной, так и во внеаудиторной работе.

Конспект (ПР-7) – продукт самостоятельной работы обучающегося, отражающий основные идеи заслушанной лекции, сообщения и т.д.

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Дискретная математика» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Форма отчётности по дисциплине – экзамен

(4-й, весенний семестр). Промежуточная форма аттестации по данной дисциплине – зачет.

Для допуска к экзамену необходимо сдать все практические работы. В случае, если ко дню проведения экзамена обучающийся не сдал какие-либо из практических заданий, он получает возможность сдать их на экзамене.

Экзамен проводится в форме собеседования (УО-1), вопросы соответствуют темам, изучаемым на лекционных занятиях, и представлены далее в Приложении. В ходе подготовки обучающийся может составлять любые записи, однако оценивается прежде всего устный, а не письменный ответ.

При определении оценки ответа обучающегося как на экзамене, так и на практическом занятии учитываются:

- соблюдение норм литературной речи;

- полнота и содержательность ответа;

- умение привести примеры;

- умение пользоваться дополнительной литературой при подготовке к занятиям;

- соответствие представленной в ответах информации материалам лекций и учебной литературы, актуальным сведениям из информационных ресурсов Интернет.

Методические указания по сдаче зачета

Зачет принимается ведущим преподавателем. При большом количестве групп у одного преподавателя или при большой численности потока по распоряжению заведующего кафедрой (заместителя директора по учебной и воспитательной работе) допускается привлечение в помощь ведущему преподавателю других преподавателей.

В исключительных случаях, по согласованию с заместителем директора Школы по учебной и воспитательной работе, заведующий кафедрой имеет право принять экзамен в отсутствие ведущего преподавателя.

Форма проведения экзамена (устная, письменная и др.) утверждается на заседании кафедры по согласованию с руководителем в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Во время проведения зачета студенты могут пользоваться рабочей программой дисциплины, а также с разрешения преподавателя, проводящего зачет, справочной литературой и другими пособиями (учебниками, учебными пособиями, рекомендованной литературой и т.п.).

Время, предоставляемое студенту на подготовку к ответу на зачете, должно составлять не более 20 минут. По истечении данного времени студент должен быть готов к ответу.

Присутствие на зачете посторонних лиц (кроме лиц, осуществляющих проверку) без разрешения соответствующих лиц (ректора либо проректора

по учебной и воспитательной работе, директора Школы, руководителя ОПОП или заведующего кафедрой), не допускается. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, не имеющие возможности самостоятельного передвижения, допускаются на зачет с сопровождающими.

Вопросы к зачету

1. Множества и отношения.
2. Отображения, мощность множества.
3. Основные формулы комбинаторики.
4. Рекуррентные соотношения и производящие функции.
5. Определение графа, ориентированные, неориентированные графы.
6. Степени вершин, теорема Эйлера.
7. Изоморфизм графов.
8. Маршруты, компоненты связности графа.
9. Способы задания графа: матрицы смежности и инцидентности и их свойства.
10. Определение дерева. Теорема об эквивалентных условиях дерева.
11. Остов графа. Алгоритмы нахождения минимального остова графа.
12. Определение расстояния между вершинами графа. Взвешенные расстояния между вершинами графа. Диаметр и радиус графа.
13. Алгоритмы нахождения кратчайших расстояний между вершинами графа.
14. Фундаментальные циклы и разрезы, Эйлеровы графы.
15. Гамильтоновы графы, сети.
16. Определения: независимые множества вершин и ребер, доминирующее множество.
17. Свойство максимального независимого множества вершин.
18. Определение паросочетания. Максимальное паросочетание и алгоритм его нахождения.

Критерии выставления оценки студенту на экзамене

Каждый экзаменационный билет содержит два вопроса из списка выше. Результаты экзамена оцениваются по четырехбалльной системе («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно») и заносятся в экзаменационную ведомость и зачетную книжку. В зачетную книжку заносятся только положительные оценки.

При определении оценки учитываются:

- полнота и содержательность ответа;
- умение привести примеры;
- умение пользоваться дополнительной литературой при подготовке к занятиям;

- соответствие представленной в ответах информации материалам лекций и учебной литературы, сведениям из информационных ресурсов Интернет.

Оценка «отлично». Ответы на поставленные вопросы в билете излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания дисциплины. Соблюдаются нормы литературной речи.

Оценка «хорошо». Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Материал излагается уверенно. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.

Оценка «удовлетворительно». Допускаются нарушения в последовательности изложения. Демонстрируются поверхностные знания вопроса. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.

Оценка «неудовлетворительно». Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.

В случае неявки студента на экзамен в экзаменационной ведомости делается отметка «не явился».

Оценочные средства для текущей аттестации

Текущая аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация проводится в форме контрольных мероприятий (конспект, лабораторные работы) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);

- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Составляется календарный план контрольных мероприятий по дисциплине. Оценка посещаемости, активности обучающихся на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий ведётся на основе журнала, который ведёт преподаватель в течение учебного семестра.