



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

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**


«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП

  
\_\_\_\_\_ Добжинский Ю.В.  
(подпись) (Ф.И.О.)

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. заведующего кафедрой  
информационной безопасности

  
\_\_\_\_\_ Корнюшин П.Н.  
(подпись) (Ф.И.О.)

« 01 » февраля 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Дискретная математика

**Специальность 10.05.01 Компьютерная безопасность**

(Математические методы защиты информации)

**Форма подготовки очная**

курс 2 семестр 4

лекции 36 час.

практические занятия 108 час.

лабораторные работы 00 час.

в том числе с использованием МАО лек. 18 / пр. 50 / лаб. 00 час.

всего часов аудиторной нагрузки 144 час.

в том числе с использованием МАО 68 час.

самостоятельная работа 90 час.

в том числе на подготовку к экзамену 54 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 высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 01.12.2016 №1512

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры \_\_\_\_\_ информационной безопасности  
протокол №5 от 01.02.2020.

И. о. заведующего кафедрой: Корнюшин П.Н., д.ф.-м.н., профессор

Составитель: Щербинина И.Г., к.п.н., доцент

**Владивосток**

**2020**

**Оборотная сторона титульного листа РЦД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## ABSTRACT

**Specialist's degree in 10.05.01 Computer Security**

**Specialization “Mathematical Methods for Information Security”**

**Course title: Discrete Math**

**Basic part of Block, 9 credits**

**Instructor: Shcherbinina I.G**

**At the beginning of the course a student should be able to:**

- understand the importance of information in the development of modern society, apply the achievements of information technology to search and process information on the profile of activities in global computer networks, library collections and other sources of information (ОПК-3)..

**Learning outcomes:**

- (ОПК-2) the ability to correctly apply when solving professional problems apparatus of mathematical analysis, geometry, algebra, discrete mathematics, mathematical logic, theory of algorithms, probability theory, mathematical statistics, information theory, number-theoretic methods

**Course description:** The content of the discipline covers the following issues: familiarization with the modern language of the mathematician; concepts and constructions such as rings, fields, modules, algebraic system; analysis, composition and decomposition of information systems and information processes.

**Main course literature:**

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>

**Form of final knowledge control: exam.**

## Аннотация к рабочей программе дисциплины «Дискретная математика»

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.Б.08.06.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 252 часов (7 з.е.). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 час.), практические занятия (108 час.), самостоятельная работа студентов (72 час., в том числе 36 час на подготовку к экзамену). Дисциплина реализуется на 2 и 3 курсе в 4 и 5 семестрах. Форма контроля по дисциплине - экзамен.

Дисциплина логически и содержательно связана с такими курсами, как «Математический анализ», «Геометрия», «Информатика».

Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов: ознакомление с современным языком математик; понятия и конструкции такие как, кольца, поля, модули, алгебраическая система; проведение анализа, композиции и декомпозиции информационных комплексов и информационных процессов.

Дисциплина направлена на формирование общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускника.

**Цель** изучения дисциплины «Дискретная математика» заключается в привитии научного подхода к исследованиям явлений природы, экономических и производственных процессов; развитии 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.

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

- способностью понимать значение информации в развитии современного общества, применять достижения информационных технологий для поиска и обработки информации по профилю деятельности в глобальных компьютерных сетях, библиотечных фондах и иных источниках информации (ОПК-3).

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные, профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенций	Этапы формирования компетенций	
(ОПК-2) способностью корректно применять при решении профессиональных задач аппарат математического анализа, геометрии, алгебры, дискретной математики, математической логики, теории алгоритмов, теории вероятностей, математической статистики, теории информации, теоретико-числовых методов	Знает	основные понятия и методы современной математики
	Умеет	применять методы дискретной математики и математической логики при решении инженерных задач
	Владеет	инструментом для решения математических задач в своей предметной области

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Дискретная математика» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: интерактивные и проблемные лекции, лекции-диалоги, работа в малых группах, метод обучения в парах. Используемые оценочные средства: собеседование (УО-1), коллоквиум (УО-2), конспект (ПР-7).

## I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

### **Раздел I. Основы комбинаторики (18 час.)**

#### **Тема 1. Теория множеств (9 час.)**

- 1.1 Множества и отношения.
- 1.2 Отображения, мощность множества.

#### **Тема 2. Комбинаторика (9 час.)**

- 2.1 Основные формулы комбинаторики.
- 2.2 Рекуррентные соотношения и производящие функции.

### **Раздел II. Теория графов (18 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 (3 час.)**

- 2.1 Фундаментальные циклы и разрезы, Эйлеровы графы.
- 2.2 Гамильтоновы графы, сети.

### **Тема 3. Независимые множества, паросочетания (3 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**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Дискретная математика» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

## **IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА**

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел I. Основы комбинаторики	ОПК-2	знает	конспект (ПР-7)	1-4
			умеет	собеседование (УО-1)	1-4

			владеет	коллоквиум (УО-2),	1-4
2	Раздел II. Теория графов	ОПК-2	знает	конспект (ПР-7)	5-18
			умеет	собеседование (УО-1)	5-18
			владеет	коллоквиум (УО-2),	5-18

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

## **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](https://ru.wikipedia.org/wiki/Дискретная_математика)
2. Дискретная математика. Курсы. Лекториум [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://www.lektorium.tv/mooc2/31270>
3. Дискретна математика. Викиконспекты [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: [https://neerc.ifmo.ru/wiki/index.php?title=Дискретная\\_математика](https://neerc.ifmo.ru/wiki/index.php?title=Дискретная_математика)

### Перечень информационных технологий и программного обеспечения

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.	<ol style="list-style-type: none"><li>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.</li><li>2) SolidWorks Campus 500. Поставщик Солид Воркс Р. Договор 15-04-101 от 23.12.2015. Срок действия договора 15.03.2016. Лицензия бессрочно.</li><li>3) АСКОН Компас 3D v17. Поставщик Навиком. Договор 15-03-53 от 20.12.2015. Срок действия договора 31.12.2015. Лицензия бессрочно.</li><li>4) MathCad Education Universety Edition. Поставщик Софт Лайн Трейд. Договор 15-03-49 от 02.12.2015. Срок действия договора 30.11.2015. Лицензия бессрочно.</li><li>5) Corel Academic Site. Поставщик Софт</li></ol>
---	--

	Лайн Трейд. Договор ЭА-442-15 от 18.01.16 лот 4. Срок действия договора 30.06.2016. Лицензия закончилась 28.01.2019. 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.
--	--

## VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Количество аудиторных часов, отведенных на изучение дисциплины «Дискретная математика», составляет 180 часов. На самостоятельную работу – 180 часов, в том числе 90 часов на подготовку к экзамену. При этом аудиторная нагрузка состоит из 54 лекционных часов и 126 часов практических занятий.

Обучающийся получает теоретические знания на лекционных занятиях, необходимые для последующего выполнения лабораторных работ. В ходе подготовки к лекциям должны использоваться источники из списка учебной литературы.

Студенту рекомендуется предварительно готовиться к лекции, используя ресурсы из списка, приведённого в разделе V, для более качественного освоения теоретического материала, а также возможности задать вопросы преподавателю.

При подготовке к практическим занятиям также необходимо повторить теоретический материал. Практические работы представляют собой задания различного типа, направленные на получение обучающимся практических знаний по теме. В результате выполнения работы студент предоставляет преподавателю отчёт о проделанной работе, содержащий следующие пункты: цель работы, краткий теоретический материал, задание, ход работы, результаты и выводы о проделанной работе.

Промежуточная форма аттестации по данной дисциплине – экзамен. Вопросы к экзамену соответствуют темам, изучаемым на лекционных занятиях. Таким образом, при самостоятельной подготовке к экзамену студенту необходимо воспользоваться конспектами лекций, а также иными источниками из списка литературы для более глубокого понимания материала.

## VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

<p>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.</p>	<p>Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 30) Оборудование: Доска аудиторная, переносной компьютер (ноутбук Lenovo) с сумкой – 1 шт</p>
--	---



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

---

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине «Дискретная математика»**  
**Специальность 10.05.01 Компьютерная безопасность**  
**специализация «Математические методы защиты информации»**  
**Форма подготовки очная**

**Владивосток**

**2020**

## 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 экзамену	36	Экзамен

Подготовка отчета по практическим занятиям предполагает повторение лекционного материала и выполнение задания для практических работ по темам из Раздела II РПУД.

В ходе самостоятельной работы обучающийся должен подготовить для сдачи отчёт по проделанной работе. Необходимо указать в отчёте следующую информацию: название и цель работы, краткий теоретический материал, задание на практическую работу, ход работы, полученные результаты и выводы. По результатам защиты отчёта студенту выставляется «зачтено» или «не зачтено». Студент получает «зачтено», если отчёт содержит все перечисленные ранее пункты и оформлен в соответствии с правилами оформления письменных работ.

Самостоятельная работа при подготовке к экзамену включает изучение теоретического материала с использованием лекционных материалов, а также основной и дополнительной литературы из списка рекомендуемых



источников. Список вопросов для подготовки к экзамену, а также методические рекомендации по оцениванию представлены в Приложении 2 РПУД.



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

---

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**по дисциплине «Дискретная математика»**  
**Специальность 10.05.01 Компьютерная безопасность**  
**специализация «Математические методы защиты информации»**  
**Форма подготовки очная**

**Владивосток**

**2020**

## Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенций	Этапы формирования компетенций	
(ОПК-2) способностью корректно применять при решении профессиональных задач аппарат математического анализа, геометрии, алгебры, дискретной математики, математической логики, теории алгоритмов, теории вероятностей, математической статистики, теории информации, теоретико-числовых методов	Знает	основные понятия и методы современной математики
	Умеет	применять методы дискретной математики и математической логики при решении инженерных задач
	Владеет	инструментом для решения математических задач в своей предметной области

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства - наименование		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Раздел I. Основы комбинаторики	ОПК-2	знает	конспект (ПР-7)	1-4
			умеет	собеседование (УО-1)	1-4
			владеет	коллоквиум (УО-2),	1-4
2	Раздел II. Теория графов	ОПК-2	знает	конспект (ПР-7)	5-18
			умеет	собеседование (УО-1)	5-18
			владеет	коллоквиум (УО-2),	5-18

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
(ОПК-2)	знает	основные понятия	полнота и системность	изложение полученных знаний полное, в
	(порог	и	методы	

способностью корректно применять при решении профессионал ьных задач	овый уровен ь)	современной математики.	знаний	соответствии с требованиями учебной программы; ошибки отсутствуют или несущественны, обучающийся способен самостоятельно исправить.
аппарат математическ ого анализа, геометрии, алгебры, дискретной математики, математическ ой логики,	умеет (продв инутый )	применять методы дискретной математики и математической логики при решении инженерных задач.	степень самостоятел ьности выполнения действия (умения); осознанност ь действия (умения).	обучающийся способен свободно применять методы дискретной математики и математической логики при решении инженерных задач самостоятельно; свободно отвечает на вопросы, касающиеся выполняемых действий.
теории алгоритмов, теории вероятностей, математическ ой статистики, теории информации, теоретико- числовых методов	владеет (высок ий)	инструментом для решения математических задач в своей предметной области.	степень умения отбирать и интегрирова ть имеющиеся знания и навыки исходя из поставленно й цели, проводить самоанализ и самооценку.	обучающийся способен самостоятельно решать математические задачи в своей предметной области.

### **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

Промежуточная форма аттестации по данной дисциплине – экзамен.

Для допуска к экзамену в 4-5 семестре 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. Для подготовки к ответу на экзамене обучающийся получает 20 минут. 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.

## **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

### **Список вопросов на экзамены**

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.

Каждый экзаменационный билет содержит два вопроса из списка выше. Результаты экзамена оцениваются по четырёхбалльной 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

В качестве оценочных средств для текущей аттестации применяются конспект (ПР-7) и лабораторные работы (ПР-6).

Конспект является показателем сформированности компетенции на пороговом уровне. Темы конспектов соответствуют темам теоретической части курса из Раздела II РПУД. Критерии оценки по данному виду оценочных средств представлены в таблице:

<b>Оценка</b>	<b>Содержание конспекта</b>
Отлично	Конспект содержит все понятия, термины, положения, изученные на лекции и/или с использованием основных источников литературы, а также содержит сведения из дополнительных источников.
Хорошо	Конспект содержит все понятия, термины, положения, изученные на лекции и/или с использованием основных источников литературы.
Удовлетворительно	Конспект содержит базовые понятия, термины, положения, изученные на лекции.
Неудовлетворительно	Конспект не содержит основных понятий, терминов, положений по данной теме.

Для оценки продвинутого и высокого уровня сформированности компетенции проводятся лабораторные работы. Темы практических работ представлены в Разделе II РПУД. Критерии оценки по данному виду оценочных средств представлены в таблице:

<b>Оценка</b>	<b>Критерий</b>
Зачтено	Отчёт по практической работе содержит все необходимые пункты (цель работы, краткий теоретический материал, задание на практическую работу, ход работы, полученные результаты, выводы).

	Оформление отчёта соответствует правилам оформления письменных работ.
Незачтено	Отчёт по практической работе не содержит какого-либо необходимого пункта(ов) и/или оформление отчёта не соответствует правилам оформления письменных работ.