

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Амурский государственный университет»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Н.В. Савина

« 17 » 10 20 19 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

### Дискретная математика

Направление подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль) образовательной программы «Прикладная математика и информатика»

Квалификация выпускника бакалавр

Год набора 2019

Форма обучения очная

Курс 2 Семестр 4

Зачет 4  
семестр

Общая трудоемкость дисциплины 108 (акад. час.), 3 (з.е.)

Составитель Акилова И.М. доцент

Факультет математики и информатики

Кафедра информационных и управляющих систем

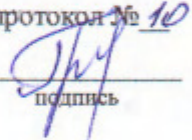
2019 г.

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика», утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 10.01.2018 г. № 9

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры информационных и управляющих систем

«20» 05 2019 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой

  
подпись


А.В.Бushmanov  
И.О.Ф.

СОГЛАСОВАНО

Начальник учебно-методического  
управления  Н.А. Чалкина  
(подпись)

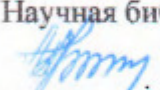
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

СОГЛАСОВАНО

Выпускающая кафедра  
 Н.Н. Максимова  
(подпись)

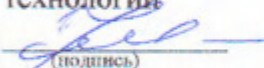
«15» 05 2019 г.

СОГЛАСОВАНО

Научная библиотека  
 Л.А. Проказина  
(подпись)

«14» 06 2019 г.

СОГЛАСОВАНО

Центр информационных и  
образовательных  
технологий  
  
(подпись)

«13» 06 2019 г.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**Цель дисциплины (модуля):** изучение методов и способов представления и преобразования информации. Изучение дисциплины «Дискретная математика» позволяет сформировать абстрактное мышление, которое необходимо для решения проблем информатизации.

**Задачи дисциплины (модуля):** создание у студентов теоретической подготовки в области дискретной математики, формирование научного мышления, понимания широты и универсальности методов дискретной математики и умения применять эти методы в решении задач связанных с профессиональной деятельностью, выработки у студентов приемов и навыков решения задач из различных областей дискретной математики.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Дискретная математика» относится к обязательной части ОП.

Курс базируется на знании основных языков программирования, информатики, математики, математического моделирования.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

3.1 Программа бакалавриата устанавливает следующие общепрофессиональные компетенции:

Категория общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук; ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> Умеет использовать в профессиональной деятельности знания, полученные в области математических и (или) естественных наук; ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических сведений

## 4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов.

№ п/п	Тема (раздел) дисциплины, курсовая работа (проект), промежуточная аттестация	Семестр	Виды контактной работы и трудоемкость (в академических часах)						Контроль (в академических часах)	Самостоятельная работа (в академических часах)	Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ПЗ	ЛР	ИКР	КТО	КЭ			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Множества и отношения	4	4	2						10	Устный опрос по теме занятия
2	Математическая логика	4	8	4						10	Устный опрос по теме занятия
3	Комбинаторика	4	8	4						12	Устный опрос по теме занятия
4	Теория графов	4	8	4						12	Устный опрос по теме занятия

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
5	Теория алгоритмов	4	6	2						13,8	Устный опрос по теме занятия
6	Зачет	4					0.2				
	<b>ИТОГО</b>		<b>34</b>	<b>16</b>			<b>0.2</b>			<b>57,8</b>	<b>108</b>

Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, ЛР – лабораторная работа, ИКР – иная контактная работа, КТО – контроль теоретического обучения, КЭ – контроль на экзамене.

## 5 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 5.1 Лекции

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1	2	3
1	Множества и отношения	Определение и способы задания множества. Операции над множествами. Отношения на множествах. Бинарные отношения и их свойства.
2	Математическая логика	Высказывания и операции над ними. Булевы функции. Формулы алгебра логики. Элементарные дизъюнкции и конъюнкции. Полные элементарные дизъюнкции и конъюнкции, ДНФ, КНФ, СДНФ, СКНФ. Карты Карно. Минимизация СКНФ и СДНФ с помощью карт Карно. Метод Квайна
3	Комбинаторика	Основные правила комбинаторики. Основные комбинаторные объекты. Метод включений и исключений. Биномиальный коэффициент Ньютона. Последовательности и их свойства. Способы задания последовательностей. Рекуррентные соотношения
4	Теория графов	Основные понятия и определения теории графов. Виды графов и их характеристики. Способы задания графов. Маршруты, цепи, циклы в ориентированных графах. Пути, орцепи, орциклы и контуры в орграфах. Деревья. Остовное дерево. Алгоритм построения остовного подграфа минимального веса. Нагруженные графы. Транспортные сети. Поток в транспортной сети. Алгоритмы нахождения максимального потока и кратчайшего пути в сети.
5	Теория алгоритмов.	Основные определения. Понятие рекурсивной функции. Элементарные функции. Правила образования новых функций. Машина Тьюринга. Работа машины Тьюринга. Нормальные алгоритмы Маркова.

### 6.2 Практические занятия

Темы занятий	Трудоемкость в акад. часах
1	2
Определение и способы задания множества. Операции над множествами. Отношения на множествах. Бинарные отношения и их свойства.	4
Высказывания и операции над ними. Булевы функции. Формулы алгебра логики. Элементарные дизъюнкции и конъюнкции. Полные элементарные дизъюнкции и конъюнкции, ДНФ, КНФ, СДНФ, СКНФ. Карты Карно. Минимизация СКНФ и СДНФ с помощью карт Карно. Метод Квайна	6
Основные правила комбинаторики. Основные комбинаторные объекты. Метод включений и исключений. Биномиальный коэффициент Ньютона. Последовательности и их свойства. Способы задания последовательностей. Рекуррентные соотношения	2

1	2
Основные понятия и определения теории графов. Виды графов и их характеристики. Способы задания графов. Маршруты, цепи, циклы в ориентированных графах. Пути, орцепи, орциклы и контуры в орграфах. Деревья. Остовное дерево. Алгоритм построения остовного подграфа минимального веса. Нагруженные графы. Транспортные сети. Поток в транспортной сети. Алгоритмы нахождения максимального потока и кратчайшего пути в сети.	2
Основы криптографических систем с открытым ключом, электронная подпись, электронные транзакции, расчет количества и ценности информации, понятие о нейронных сетях и технологиях искусственного интеллекта, современные тенденции в развитии методов общения человека с компьютером.	2
<b>Всего</b>	<b>16</b>

## 6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Раздел дисциплины	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоемкость в академических часах
1	Множества и отношения	Оформление отчета.	10
2	Математическая логика	Оформление отчета.	10
3	Комбинаторика	Оформление отчета.	12
4	Теория графов	Оформление отчета.	12
5	Теория алгоритмов.	Оформление отчета.	13,8
	<b>Всего</b>		<b>57.8</b>

Внеаудиторная работа студентов представлена: подготовкой к лекциям и практическим занятиям; поиском теоретического и иллюстративного материала в литературе и сети Интернет.

## 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В процессе подготовки по дисциплине используется совокупность методов и средств обучения, позволяющих осуществлять целенаправленное методическое руководство учебно-познавательной деятельностью магистрантов, в том числе на основе интеграции информационных и традиционных педагогических технологий.

При реализации настоящей рабочей программы предусматриваются интерактивные и активные формы проведения занятий, дискуссии по темам исследования и поставленным научным проблемам.

Рекомендуется использование информационных технологий при организации коммуникации со студентами для представления информации, выдачи рекомендаций и консультирования по оперативным вопросам (электронная почта), использование мультимедиа-средств при проведении лекционных и лабораторных занятий.

## 8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания, типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, а так же методические материалы, определяющие процедуры

оценивания знаний, умений и навыков отражаются в фонде оценочных средств по дисциплине «Дискретная математика».

Текущий контроль по дисциплине осуществляется в следующих формах:  
устный опрос на проверку теоретических знаний,  
самостоятельная работа на проверку теоретических знаний.

Устный опрос проводится в течение 20 минут с целью закрепления теоретического материала, проверка вопросов самостоятельного изучения.

Для организации промежуточной аттестации по данной дисциплине используются тесты. По форме заданий выбраны закрытые тесты (с выборочным ответом). Каждому вопросу соответствует четыре варианта ответа, один из которых правильный.

#### **Вопросы для зачета по курсу «Дискретная математика»**

1. Понятие четких и нечетких множеств. Операции над множествами. Примеры счетных и несчетных множеств.

2. Алгебраические структуры, группы. Основные определения и примеры.

3. Перестановки. Факториал. Альфа и бета функции. Асимптотические формулы.

4. Размещения и сочетания. Их свойства. Рекуррентные формулы.

5. Применение комбинаторики для решения вероятностных задач.

6. Основные логические операции. Понятие Булевой алгебры. Таблицы истинности.

7. Логические высказывания. Основы исчисления предикатов.

8. Понятие и свойства алгоритма. Машина Тьюринга. Основные типы языков программирования.

9. Способы задания конечных автоматов.

10. Различные типы графов. Изоморфизм.

11. Достижимость и связность графов. Примеры.

12. Раскрашивание графов.

13. Нахождение кратчайших путей на графах.

14. Применение графов в задачах планирования и оптимизации.

15. Основы теории криптографических схем с открытым ключом.

16. Электронная подпись, электронные транзакции.

17. Расчет количества информации, дублирование информации.

18. Понятие о нейронных сетях и других методах искусственного интеллекта.

19. Современные тенденции в развитии методов общения человека с компьютером.

20. Роль «дискретной математики» в современном мире в эпоху информатизации.

## **9 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **а) Литература:**

1. Хаггарти Р. Дискретная математика для программистов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р. Хаггарти. — Электрон. текстовые данные. — М. : Техносфера, 2012. — 400 с. — 978-5-94836-303-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12723.html>

2. Клашанов Ф.К. Дискретная математика. Часть 1. Основы теории множеств и комбинаторика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ф.К. Клашанов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2010. — 112 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16394.html>

3. Кузнецов, О.П. Дискретная математика для инженера [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 400 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/220>. — Загл. с экрана.

4. Ковалёва Л.Ф. Дискретная математика в задачах [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.Ф. Ковалёва. — Электрон. текстовые данные. — М. : Евразийский открытый институт, 2011. — 142 с. — 978-5-374-00514-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10660.html>

5. Мальцев, И.А. Дискретная математика [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 304 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/638>. — Загл. с экрана.

6. Храмова Т.В. Дискретная математика. Элементы теории графов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.В. Храмова. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2014. — 43 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45466.html>

7. Седова, Н. А. Дискретная математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. А. Седова. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 67 с. — 978-5-4486-0069-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69316.html>

8. Асанов, Магаз Оразкимович.

Дискретная математика [Текст] : графы, матроиды, алгоритмы : учеб. пособие / М. О. Асанов, В. А. Баранский, В. В. Расин. - 2-е изд., испр. и доп. - СПб. : Лань, 2010. - 368 с.

9. Ренин С.В. Дискретная математика [Электронный ресурс] : конспект лекций / С.В. Ренин. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011. — 64 с. — 978-5-7782-1596-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45368.html>

#### **б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы**

№	Наименование ресурса	Краткая характеристика
1	2	3
1	Операционная система MS Windows 7 Pro	Dream Spark Premium Electronic Software Delivery (3 years) договору – Сублицензионный договор № Tr 000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года
2	<a href="http://www.e-library.ru">http://www.e-library.ru</a>	Интернет-библиотека образовательных изданий, в которой собраны электронные публикации по наиболее актуальным темам
3	<a href="http://www.intuit.ru/">http://www.intuit.ru/</a>	Интернет университет информационных технологи, содержит бесплатные учебные курсы, учебники и методические пособия по всем направлениям подготовки
4	<a href="http://www.itsec.ru">http://www.itsec.ru</a>	Электронный журнал по информационной безопасности.
5	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>	Электронно-библиотечная система IPRbooks — научно-образовательный ресурс для решения задач обучения в России и за рубежом. Уникальная платформа ЭБС IPRbooks объединяет новейшие информационные технологии и учебную лицензионную литературу. Контент ЭБС IPRbooks отвечает требованиям стандартов высшей школы, СПО, дополнительного и дистанционного образования. ЭБС IPRbooks в полном объеме соответствует требованиям законодательства РФ в сфере образования

#### **в) профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

№	Наименование ресурса	Краткая характеристика
1	<a href="http://www.learner.org/">http://www.learner.org/</a>	Профессиональная база данных на английском языке свободного доступа с обучающими текстовыми, аудио, видеоматериалами, тестами.
2	<a href="http://www.ict.edu.ru/about">http://www.ict.edu.ru/about</a>	Портал "Информационно-коммуникационные технологии в образовании" входит в систему федеральных образовательных порталов и нацелен на обеспечение комплексной информационной поддержки образования в области современных информационных и телекоммуникационных технологий, а также деятельности по применению ИКТ в сфере образования.
3	<a href="https://fstec.ru">https://fstec.ru</a>	Профессиональная база данных нормативных правовых актов, организационно-распорядительных документов, нормативных и методических документов документов по технической защите информации. Содержит банк данных угроз безопасности информации
4	<a href="https://reestr.minsvyaz.ru">https://reestr.minsvyaz.ru</a>	Единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных. Реестр создан в соответствии со статьей 12.1 Федерального закона «Об информации, информационных технологиях

№	Наименование ресурса	Краткая характеристика
		и о защите информации» в целях расширения использования российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных, подтверждения их происхождения из Российской Федерации, а также в целях оказания правообладателям программ для электронных вычислительных машин или баз данных мер государственной поддержки
5	<a href="https://www.gost.ru/portal/gost/home/standarts">https://www.gost.ru/portal/gost/home/standarts</a>	Каталог международных, межгосударственных и национальных стандартов, действующих технических регламентов
6	<a href="http://www.informika.ru">http://www.informika.ru</a>	Сайт ФГАУ ГНИИ ИТТ «Информика». Институт является государственным научным предприятием, созданным для обеспечения всестороннего развития и продвижения новых информационных технологий в сферах образования и науки России. Институт создан для осуществления комплексной поддержки развития и использования новых информационных технологий и телекоммуникаций в сфере образования и науки России
7	<a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>	Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования.
8	<a href="http://www.iop.org">www.iop.org</a>	В свободном доступе представлены все оглавления и все рефераты. Полные тексты всех статей во всех журналах находятся в свободном доступе в течение 30 дней после даты их онлайн-публикации.
9	<a href="http://www.nature.com/archive/neicon.ru">www.nature.com archive.neicon.ru</a>	Один из самых старых и авторитетных <u>общенаучных журналов</u> . Публикует исследования, посвященные широкому кругу вопросов, в основном <u>естественно-научной</u> тематики. С 2005 года журнал публикует <u>подкасты</u> , где вкратце обсуждаются достижения науки и публикации за последнюю неделю – две.
10	<a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>	Международная реферативная база данных научных изданий Scopus
11	<a href="https://login.webofknowledge.com">https://login.webofknowledge.com</a>	Международная реферативная база данных научных изданий Web of Science

## 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Лекции и практические занятия проводятся в лекционной аудитории, оборудованной проектором, экраном, учебной доской, ноутбуком. Техническое обеспечение – аудитория с мультимедийным оборудованием, которое используется в учебном процессе.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в помещениях, оснащенных компьютерной техникой с выходом в Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.