



Основная профессиональная образовательная программа  
02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии  
(Фундаментальная информатика и информационные технологии)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

**ИВАНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Кафедра фундаментальной математики

ОДОБРЕНО:

Руководитель ОП

П.Г. Кононенко

(подпись)

« 1 » сентября 2022 г.

**Рабочая программа дисциплины**

Дискретная математика

Уровень высшего образования:	бакалавриат
Квалификация выпускника:	бакалавр
Направление подготовки:	02.03.02      Фундаментальная      информатика      и информационные технологии
Направленность (профиль) образовательной программы:	Фундаментальная информатика и информационные технологии



## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины "Дискретная математика" во втором семестре являются получение базовых знаний по основным разделам дискретной математики:

- элементы теории множеств;
- комбинаторика;
- элементы теории производящих функций и рекуррентных соотношений.

При освоении дисциплины вырабатывается общематематическая культура:

- умение логически мыслить, проводить доказательства основных утверждений, устанавливать логические связи между понятиями;
- знание основных понятий и теорем дискретной математики, основных алгоритмов решения типовых задач указанных выше разделов дисциплины;
- умение корректно применять полученные знания для решения прикладных задач по обработке экспериментальных данных.

При освоении дисциплины развивается общематематическая культура, приобретаются навыки практических вычислений, качественного и численного исследования изучаемых проблем.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Курс «Дискретная математика» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений учебного плана (Б1.В.05) и является обязательной дисциплиной. Для ее успешного изучения необходимы «входные» знания и умения в области математики, полученные в процессе обучения по программе средней школы, а также материал курсов алгебра и геометрия, действительного анализа.

При освоении дисциплины вырабатывается общематематическая культура:

- умение логически мыслить, проводить доказательства основных утверждений, устанавливать логические связи между понятиями;
- знание основных понятий и теорем дискретной математики, основных алгоритмов решения типовых задач указанных выше разделов дисциплины;
- умение корректно применять полученные знания для решения прикладных задач по обработке экспериментальных данных.

Дисциплина является составной, призвана демонстрировать взаимодействие и взаимное проникновение алгебраических и геометрических понятий и методов. Связана она также с такими дисциплинами учебного плана как:

- математический анализ;
- дискретная математика.

Эти дисциплины доставляют материал для примеров и служат сферой ключевых приложений алгебраических теорий и алгоритмов. Взаимная зависимость алгебры, геометрии, анализа и дискретной математики является глубокой и прослеживается на всем протяжении изучения математики. Следующие дисциплины, изучаемые на втором-четвертом курсах, также используют материал данного курса:

- криптографические методы защиты информации;
- теория алгоритмов;
- математическая логика;
- компьютерная графика;
- численные методы.

Для освоения данной дисциплины обучающийся должен:

Знать: элементарную математику в объеме программы средней школы (основные понятия и результаты)



Основная профессиональная образовательная программа  
02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии  
(Фундаментальная информатика и информационные технологии)

Уметь: сформулировать математическую модель, соответствующую поставленной задаче и, решив, проанализировать полученный результат и дать ему соответствующую интерпретацию

Иметь навыки: распознавания взаимосвязей между понятиями и методами различных областей математики, а также умением решать задачи, сочетая указанные взаимосвязи.

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

#### **3.1. Компетенции, формированию которых способствует дисциплина**

При освоении дисциплины формируются следующие компетенции в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

в) профессиональные (ПК):

ПК-1: Способен применять в научно-исследовательской деятельности знания в области прикладной математики и (или) информационных технологий

#### **3.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения формируемых компетенций**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

все основные понятия элементарной математики и основные математические алгоритмы (ПК-1), в частности: определения обыкновенных, алгебраических дробей и их свойства; формулы сокращенного умножения; определение многочлена, корней многочлена, формулировку теоремы Безу; метод интервалов для решения рациональных неравенств; определение модуля действительного числа; основные методы решения уравнений и неравенств с модулем; определение корня  $n$ -й степени из числа; свойства арифметических корней; определение степени с рациональным показателем; основные методы и схемы решения иррациональных уравнений и неравенств; определение и свойства логарифма; основные методы и схемы решения логарифмических уравнений и неравенств; свойства основных элементарных функций; определения и свойства тригонометрических функций; основные методы и схемы решения тригонометрических уравнений и неравенств.

Уметь:

решать стандартные задачи элементарного характера, прежде всего, уравнения и неравенства (иррациональные, логарифмические, рациональные, содержащие переменную под знаком модуля). (ПК-1)

Иметь практический опыт/Иметь навыки:

иметь опыт и навык использования математического аппарата на элементарном уровне: составления и решения уравнений и неравенств, преобразования различных математических выражений; иметь навык анализа полученных результатов с точки зрения конкретной задачи (ПК-1).

### **4. Объем и содержание дисциплины**

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 академических часов), в т.ч.:

#### **4.1. Содержание дисциплины по разделам (темам), соотнесенное с видами и трудоемкостью занятий лекционно-семинарского типа**

Объем иной контактной работы и самостоятельной работы обучающегося по дисциплине указан в учебном плане образовательной программы.

№ п/п	Разделы (темы)		Виды занятий, их объем (в ак. часах, по очной форме обучения)	Формы текущего контроля успеваемости (по очной форме обучения)
-------	----------------	--	---	--



Основная профессиональная образовательная программа  
02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии  
(Фундаментальная информатика и информационные технологии)

	дисциплины	Р	Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Формы промежуточной аттестации
1.	<b>Математические основы анализа алгоритмов</b>		<b>6</b>	<b>6</b>	Контрольная работа
1.1	Скорость роста целозначных функций		2	2	
1.2	Суммирование		1		
1.3	Рекуррентные соотношения. Рекурсия		1	2	
1.4	Жадные алгоритмы		1	2	
1.5	Динамическое программирование		1	2	
2.	<b>Алгоритмы поиска в массивах</b>		<b>2</b>	<b>2</b>	Контрольная работа
2.1	Порядковые статистики		2	2	
3.	<b>Сортировка массива</b>		<b>3</b>	<b>3</b>	Контрольная работа
3.1	Квадратичные сортировки		1	1	
3.2	Быстрые сортировки		1	1	
3.3	Сортировки за линейное время		1	1	
4.	<b>Целочисленные алгоритмы</b>		<b>5</b>	<b>5</b>	Контрольная работа
4.1	Делители, простые числа		1	1	
4.2	Разложение на множители		2	2	
4.3	Решение сравнений		2	2	
5.	<b>Генерация комбинаторных объектов</b>		<b>2</b>	<b>2</b>	Контрольная работа
5.1	Комбинаторные структуры		1	1	
5.2	Перестановки, размещения, сочетания		1	1	
6.	<b>Графы</b>		<b>10</b>	<b>10</b>	Контрольная работа
6.1	Представление графов		2	2	
6.2	Обходы графа. Связность		2	2	
6.3	Деревья.		2	2	
6.4	Кратчайшие пути		2	2	
6.5	Циклы		2	2	
7.	<b>Переборные алгоритмы</b>		<b>4</b>	<b>4</b>	Контрольная работа
7.1	Дерево поиска		2	2	
7.2	Поиск с отсечением		2	2	
<b>Итого за семестр:</b>			<b>32</b>	<b>32</b>	<b>Зачет</b>
<b>Итого по дисциплине:</b>			<b>32</b>	<b>32</b>	

### 5. Образовательные технологии

Лекции по технологии проблемного обучения, Создание и демонстрация разрешения проблемных ситуаций в развитии научного знания в изучаемой области математики, использование технологии развития критического мышления, технология учебной дискуссии, технология смешанного обучения. Демонстрация проблемных ситуаций в развитии математического знания, связанных с разнообразными приложениями математики (в том числе, в области информационных технологий). Существенной является также выработка у студентов идеи о **математическом тексте**: решение задачи – это не только формулы; оно должно иметь четкую логическую структуру, содержать необходимые пояснения, комментарии, ссылки на теоретические факты.



Основная профессиональная образовательная программа  
02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии  
(Фундаментальная информатика и информационные технологии)

---

Практические занятия с использованием активных форм, в частности, - технологий *проблемного обучения* (не менее 30% занятий). Основной тип проблемных ситуаций - *решение учебных проблем*, чем обеспечивается сознательность, глубина и прочность знаний, повышение уровня самостоятельности обучающихся, выработка у них способности к актуализации ранее полученных и вновь приобретаемых знаний.

#### **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Выдача студентам методических материалов, индивидуальных заданий, а также демонстрационных вариантов контрольных заданий семестра, с указаниями их выполнения. Возможность использования методических указаний, представленных в библиотеке ИвГУ, а также возможность получения информации в соответствующем разделе системы «Мой университет» и в кабинете математики факультета математики и компьютерных наук.

#### **7. Характеристика оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Предусмотрены:

- экзамен, программа которого включает как теоретические вопросы, так и практическую часть (задачи). Экзамен проходит в устной форме. Студент готовится по билету (записывает конспект ответа на вопросы и решение задачи) в течение 30 минут. При необходимости студент имеет право воспользоваться учебниками или конспектами лекций в течение пяти минут, после чего продолжить подготовку ответа. Далее, студент докладывает свой билет в устной форме (в диалоге с преподавателем).

Фонд контрольных заданий по дисциплине является мобильным; критерии оценки вырабатываются оперативно; предусматривается своевременное ознакомление студентов с демонстрационными вариантами заданий, образцами их выполнения и критериями оценки.

##### ***Критерии оценки устного ответа студентов на экзамене:***

Оценка «отлично» выставляется студенту, если:

- 1) полно раскрыто содержание учебного материала в объеме, предусмотренном программой, изложен материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя математическую терминологию и символику;
- 2) правильно выполнены рисунки и чертежи, сопутствующие ответу;
- 3) продемонстрировано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации при выполнении практического задания;
- 4) продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при отработке умений и навыков;
- 5) ответ самостоятельный без наводящих вопросов преподавателя. Возможны одна - две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые студент легко исправил по замечанию преподавателя.

Оценка «хорошо» выставляется, если:

ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «отлично», но при этом имеет один из недостатков:

- 1) в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие математическое содержание ответа;
- 2) допущены один-два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя;
- 3) допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если:



Основная профессиональная образовательная программа  
02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии  
(Фундаментальная информатика и информационные технологии)

---

1) неполно или непоследовательно раскрыто содержание учебного материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала;

2) имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов преподавателя;

3) студент не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;

4) при знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если:

1) не раскрыто основное содержание учебного материала;

2) обнаружено незнание или непонимание студентом большей или наиболее важной части учебного материала;

3) допущены ошибки в определении понятий, при использовании математической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов преподавателя.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

1. Кузнецов О.П. Дискретная математика для инженера. Изд-во "Лань". 2009. 400 с.
2. Мальцев И.А. Дискретная математика. Изд-во "Лань". 2011. 304 с.
3. Копылов В. И. Курс дискретной математики. Изд-во "Лань". 2011. 208 с.
4. Гаврилов Г.П., Сапоженко А.А. Задачи и упражнения по дискретной математике. Изд-во "Физматлит". 2009. 416 с.
5. Макоха А.Н., Сахнюк П.А., Червяков Н.И. Дискретная математика. Изд-во "Физматлит". 2005. 368 с.
6. Редькин Н.П. Дискретная математика. Изд-во "Физматлит". 2005. 368 с.
7. Шевелев Ю.П., Писаренко Л. А., Шевелев М. Ю. Задачи по дискретной математики (Для практических занятий в группах). Изд-во "Лань". 2013. 528 с.
8. Сачков В.Н. Введение в комбинаторные методы дискретной математики. Изд-во: Московский центр непрерывного математического образования. 2004. 424 с.
9. Тюрин С.Ф., Аляев Ю.А. Дискретная математика: Практическая дискретная математика и математическая логика. Изд-во "Финансы и статистика". 2012. 384 с.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

Система электронной поддержки образовательного процесса «Мой университет»  
<https://uni.ivanovo.ac.ru>

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)

Электронная библиотека ИвГУ <http://lib.ivanovo.ac.ru>

Электронный каталог НБ ИвГУ <http://lib.ivanovo.ac.ru/index.php/ek>

*(Указывается обязательно!!! При необходимости перечень может быть дополнен, например СПС «КонсультантПлюс».)*

Программное обеспечение: операционная система Microsoft Windows, пакет офисных программ Microsoft Office и(или) LibreOffice, интернет-браузер Microsoft Edge и(или) Yandex Browser.

## 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины



Основная профессиональная образовательная программа  
02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии  
(Фундаментальная информатика и информационные технологии)

---

Учебные аудитории:

- для проведения занятий лекционного типа с комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения, служащими для предоставления учебной информации большой аудитории;
- для проведения занятий семинарского типа, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации с комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения;
- для проведения занятий семинарского типа, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, выполнения курсовых работ (проектов) с комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения.

Лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием, комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения.

Помещение для самостоятельной работы, оснащенное комплектом специализированной учебной мебели, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ЭИОС.



Основная профессиональная образовательная программа  
02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии  
(Фундаментальная информатика и информационные технологии)

**Автор(ы) рабочей программы дисциплины:** *Доцент кафедры фундаментальной математики, кандидат физико-математических наук Власов Е.В.*

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры фундаментальной математики  
«1» сентября 20 22 г., протокол № 1

Программа обновлена  
протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.  
Согласовано:  
Руководитель ОП \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
(подпись) (Фамилия И.О.)

Программа обновлена  
протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.  
Согласовано:  
Руководитель ОП \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
(подпись) (Фамилия И.О.)

Программа обновлена  
протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.  
Согласовано:  
Руководитель ОП \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
(подпись) (Фамилия И.О.)