



Основная профессиональная образовательная программа  
01.03.01 Математика  
(Математика)

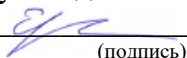
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

**ИВАНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Кафедра фундаментальной математики

ОДОБРЕНО:

Руководитель ОП

 Е.В.Ерёмина  
(подпись)

« 1 » сентября 2021 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
Дискретная математика

|  |                     |
|--|---------------------|
| Уровень высшего образования:                           | бакалавриат         |
| Квалификация выпускника:                               | бакалавр            |
| Направление подготовки:                                | 01.03.01 Математика |
| Направленность (профиль)<br>образовательной программы: | Математика          |



## 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 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;



Основная профессиональная образовательная программа  
01.03.01 Математика  
(Математика)

- компьютерная графика;
- численные методы.

Для освоения данной дисциплины обучающийся должен:

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

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:

ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности.

#### **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 (ОПК-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). (ОПК-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 (ОПК-1).

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

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единицы (144 академических часов).

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



Основная профессиональная образовательная программа  
01.03.01 Математика  
(Математика)

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

| №<br>п/п | Разделы (темы)<br>дисциплины   | Семестр | Виды занятий, их<br>объем (в ак. часах, по<br>очной форме обучения) |                                   | Формы текущего<br>контроля успеваемости (по<br>очной форме обучения)<br><br>Формы промежуточной<br>аттестации |
|----------|--|---------|---|-----------------------------------|---|
|          |  |         | Занятия<br>лекцион-<br>ного типа                                    | Занятия<br>семинар-<br>ского типа |   |
| 1.       | Принцип математической индукции: различные формы, методология решения задач. |         | 2   | 2                                 |   |
| 2.       | Введение в комбинаторику   | 2       | 2   | 2                                 |   |
| 2.       | Тождества с числом сочетаний   | 2       | 2   | 2                                 |   |
| 4.       | Бином Ньютона. Полиномиальная теорема. Треугольник Паскаля                   | 2       | 2   | 2                                 |   |
| 5.       | Разбиения множеств.  | 2       | 2   | 2                                 |   |
| 6.       | Принцип включения и исключения   | 2       | 2   | 2                                 |   |
| 7.       | Производящие функции   | 2       | 4   | 4                                 |   |
| 8.       | Однородные и неоднородные рекуррентные соотношения                           | 2       | 4   | 4                                 |   |
| 9.       | Отношение делимости и его свойства.  | 2       | 6   | 4                                 |   |
| 10.      | Отношение сравнимости и его свойства.  | 2       | 6   | 4                                 |   |
| 11.      | Теоретико-числовые функции. Функция Эйлера, ее свойства и применения.        | 2       | 6   | 2                                 |   |
|          |  |         | 34  | 30                                | Экзамен   |

#### 4.2. Развернутое описание содержания дисциплины по разделам (темам)

1. Принцип математической индукции: основные формы, метод математической индукции, метод бесконечного спуска.

2. Введение в комбинаторику. Основные понятия теории множеств. Правила суммы и произведения. Перестановки и сочетания с повторениями и без повторений. Обобщенные перестановки и сочетания. Принцип клеток.

3. Тождества с числом сочетаний.

4. Бином Ньютона. Обобщения бинома Ньютона. Полиномиальная теорема. Треугольник Паскаля.

5. Разбиения множеств.

6. Принцип включения и исключения. Разупорядочения.

7. Производящие функции. Основные понятия. Степенные производящие функции. Экспоненциальные производящие функции. Коммутативно-ассоциативное кольцо производящих функций.



Основная профессиональная образовательная программа  
01.03.01 Математика  
(Математика)

8. Рекуррентные соотношения – однородные и неоднородные. Производящие функции и рекуррентные соотношения. Числа Фибоначчи.

9. Отношение делимости: основные понятия, свойства, применение к решению задач.

10. Отношение сравнимости: основные понятия, свойства, приложения. Сравнения с переменной величиной.

11. Теоретико-числовые функции. Функция Эйлера: свойства, применение к решению сравнений.

### 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.

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).



Основная профессиональная образовательная программа  
01.03.01 Математика  
(Математика)

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:

- 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**

Основная литература:



Основная профессиональная образовательная программа  
01.03.01 Математика  
(Математика)

1. Васильева, А.В. Дискретная математика / А.В. Васильева, И.В. Шевелева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. – Красноярск : СФУ, 2016. – 128 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497748> (дата обращения: 30.06.2019). – Библиогр.: с. 125. – ISBN 978-5-7638-3511-3. – Текст : электронный.

2. Веретенников, Б.М. Дискретная математика / Б.М. Веретенников, В.И. Белоусова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. – Ч. 1. – 132 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276013> (дата обращения: 30.06.2019). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7996-1199-6 | 978-5-7996-1195-8. – Текст : электронный.

3. Жигалова, Е.Ф. Дискретная математика / Е.Ф. Жигалова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). – Томск : Эль Контент, 2014. – 98 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480497> (дата обращения: 30.06.2019). – Библиогр.: с. 95. – ISBN 978-5-4332-0167-5. – Текст : электронный.

Дополнительная литература:

1. Бережной, В.В. Дискретная математика / В.В. Бережной, А.В. Шапошников ; Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет». – Ставрополь : СКФУ, 2016. – 199 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=466802> (дата обращения: 30.06.2019). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

2. Дискретная математика / сост. С.Г. Гутова ; Министерство образования и науки РФ, Кемеровский государственный университет, Кафедра автоматизации исследований и технической кибернетики. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2015. – 65 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481499> (дата обращения: 30.06.2019). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

3. Дискретная математика / Ю.Ю. Громов, О.Г. Иванова, Ю.В. Кулаков и др. ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». – Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. – 128 с. : табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437081> (дата обращения: 30.06.2019). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8265-1074-2. – Текст : электронный.

4. Зайцева, О.Н. Математические методы в приложениях. Дискретная математика / О.Н. Зайцева, А.Н. Нуриев, П.В. Малов ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». – Казань : Издательство КНИТУ, 2014. – 173 с. : табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428299> (дата обращения: 30.06.2019). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-1570-9. – Текст : электронный.

5. Иванов, Б.Н. Дискретная математика: Алгоритмы и программы. Полный курс / Б.Н. Иванов. – Москва : Физматлит, 2007. – 407 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=75502> (дата обращения: 30.06.2019). – ISBN 978-5-9221-0787-7. – Текст : электронный.



Основная профессиональная образовательная программа  
01.03.01 Математика  
(Математика)

6. Макоха, А.Н. Дискретная математика / А.Н. Макоха, П.А. Сахнюк, Н.И. Червяков. – Москва : Физматлит, 2005. – 368 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68366> (дата обращения: 30.06.2019). – ISBN 5-9221-0630-9. – Текст : электронный.

7. Редькин, Н.П. Дискретная математика / Н.П. Редькин. – Москва : Физматлит, 2009. – 263 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=75709> (дата обращения: 30.06.2019). – ISBN 978-5-9221-1093-8. – Текст : электронный.

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);

<http://lib.ivanovo.ac.ru/index.php/polnotekstovye-resursy/ebs-universitetskaya-biblioteka>

Электронная библиотека ИвГУ <http://lib.ivanovo.ac.ru/index.php/polnotekstovye-resursy/elibnew>

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

Программное обеспечение: операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office и(или) LibreOffice, Интернет-браузер Internet Explorer и(или) Microsoft Edge и(или) Yandex Browser.

## **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

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.

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

Демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия для занятий лекционного типа, обеспечивающие тематические иллюстрации: демонстрационные устройства; электронные презентации.





Основная профессиональная образовательная программа  
01.03.01 Математика  
(Математика)

---

**Автор(ы) рабочей программы дисциплины:** доцент кафедры алгебры и математической логики, к. ф.-м.н Логинова Е.Д,

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры фундаментальной математики  
«31» августа 2021 г., протокол № 1

Программа обновлена  
протокол заседания кафедры № \_\_1\_\_ от «\_1\_» \_сентября\_\_\_\_\_2023\_ г.

Согласовано:

Руководитель ОП \_  Еремина Е.В.  
(подпись)

Программа обновлена  
протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_20\_\_ г.

Согласовано:

Руководитель ОП \_\_\_\_\_ Еремина Е.В.  
(подпись)

Программа обновлена  
протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_20\_\_ г.

Согласовано:

Руководитель ОП \_\_\_\_\_ Еремина Е.В.  
(подпись)