



Основная профессиональная образовательная программа
01.03.01 Математика
(Математика)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ИВАНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра алгебры и математической логики

ОДОБРЕНО:

Руководитель ОП

П.Г. Кононенко
(подпись)

« 19 » июня 20 19 г.

Рабочая программа дисциплины

Дискретная математика

Уровень высшего образования:	Бакалавриат
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Направление подготовки:	01.03.01 Математика
Направленность (профиль) образовательной программы:	Математика

Иваново



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 базовую часть учебного плана (Б1.О.12) 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;
- алгебра и геометрия.

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:

- а) универсальные (УК): нет
- б) общепрофессиональные (ОПК):

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

- в) профессиональные (ПК): нет.

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

В результате освоения дисциплины в первом семестре обучающийся должен:

Знать: основы теории числовых систем, линейной алгебры, алгебры многочленов;

- основные понятия и классические результаты комбинаторики, теории производящих функций и рекуррентных соотношений; основные алгоритмы курса(ОПК-1.1).

Уметь:

- пользоваться языком дискретной математики, решать типовые задачи комбинаторного анализа (на применение правил суммы и произведения, с применением формул расчета числа перестановок и сочетаний с повторениями и без повторений с различными ограничениями, на применение методов рекуррентных соотношений и производящих функций),

- применять основные алгоритмы теории графов при решении задач, самостоятельно корректно ставить задачу в заданном контексте с последующим ее анализом и решением

- воспроизводить доказательства основных классических результатов дискретной математики (ОПК-1.2).

Иметь навыки:

- работы с математическими текстами,

- методами контекстной обработки информации и самостоятельного решения задачи с дальнейшим ее изложением и обоснованием.

- работы с алгебраическими объектами различной природы (ОПК-1.3).

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.

№ п/п	Разделы (темы) дисциплины	Семестр	Виды занятий, их объем (в ак. часах, по очной форме обучения)		Формы текущего контроля успеваемости (по очной форме обучения) Формы промежуточной аттестации
			Занятия лекцион- ного типа	Занятия семинар- 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. Шапорев, Сергей Дмитриевич.

Дискретная математика : курс лекций и практических занятий : учебное пособие для студентов вузов / С. Д. Шапорев .— СПб. : БХВ-Петербург, 2009 .— 396 с : ил .— ISBN 978-5-94157-703-3.

2. Ерусалимский Я. М. Дискретная математика. Теория, задачи, приложения. Учебное пособие 10-е изд. - М.: Вузовская книга , 2009.
<http://www.biblioclub.ru/book/129626/>

3. Яблонский С. В. Введение в дискретную математику: учебное пособие для студентов вузов / С. В. Яблонский; под ред. В. А. Садовниченко - М.: Высшая школа, 2006 - 384 с

Дополнительная литература:

1. Галушкина Ю. И. Конспект лекций по дискретной математике: с упражнениями и контрольными работами / Ю. И. Галушкина, А. Н. Марьямов - М: Айрис-пресс, 2008 - 173 с

2. Макоха А. Н. Дискретная математика - М.: Физматлит , 2005.
<http://www.biblioclub.ru/book/68366/>

3. Зарипова, Э.Р. Лекции по дискретной математике. Математическая логика : учебное пособие [Электронный ресурс] / Э.Р. Зарипова, М.Г. Кокотчикова, Л.А. Севастьянов. - М. : Российский университет дружбы народов, 2014. - 118 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=226799>

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

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

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

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

Изучение дисциплины обеспечивается материально-технической базой университета и математического факультета (в частности, аудиторно-лабораторным фондом для проведения занятий лекционного типа с комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения, служащими для предоставления учебной информации большой аудитории, с печатными пособиями. Электронными пособиями, схемами;

- для проведения занятий семинарского типа, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации с комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения;

- библиотечными фондами, компьютерной техникой и программными средствами; факультетской электронной библиотекой); компьютерными классами, оснащенными необходимой техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ЭИОС.



Основная профессиональная образовательная программа
01.03.01 Математика
(Математика)

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



Основная профессиональная образовательная программа
01.03.01 Математика
(Математика)

Автор рабочей программы дисциплины: доцент кафедры алгебры и математической логики, канд. пед. наук Артамонов Михаил Анатольевич, доцент кафедры алгебры и математической логики, к. ф.-м.н Логинова Е.Д.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры алгебры и математической логики

« 13 » июня 2019г., протокол № 8

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № _____ от « _____ » _____ 20 ____ г.

Согласовано:

Руководитель ОП _____ П.Г. Кононенко
(подпись)

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № _____ от « _____ » _____ 20 ____ г.

Согласовано:

Руководитель ОП _____
(подпись)

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № _____ от « _____ » _____ 20 ____ г.

Согласовано:

Руководитель ОП _____
(подпись)