

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Наумова Наталия Александровна

Должность: Ректор

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
Уникальный программный ключ: «ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ»
6b5279da4e034bff679172803da5b7b559fc69e7
(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ)

Физико-математический факультет
Кафедра высшей алгебры, математического анализа и геометрии

Согласовано
деканом физико-математического факультета
«28» февраля 2024 г.

/Кулешова Ю.Д./



Рабочая программа дисциплины

Дискретная математика

Направление подготовки

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль:
Математика и физика

Квалификация
Бакалавр

Формы обучения
Очная, очно-заочная

Согласовано учебно-методической комиссией
физико-математического факультета

Протокол «28» февраля 2024 г. № 6

Председатель УМКом

/Кулешова Ю.Д./



Рекомендовано кафедрой высшей
алгебры, математического анализа и
геометрии

Протокол от «14» февраля 2024 г. № 6

Зав. кафедрой

/Кондратьева Г.В./



Мытищи
2024

Автор-составитель:
Кулешова Ю.Д. кандидат физико-математических наук, доцент;
Антипина Н.М., кандидат педагогических наук, доцент

Рабочая программа дисциплины «Дискретная математика» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилиями подготовки), утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ России от 22.02.2018 г. № 125.

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

Год начала подготовки (по учебному плану) 2024

СОДЕРЖАНИЕ

1. Планируемые результаты обучения	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
3. Объем и содержание дисциплины	5
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся	6
5. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине	8
6. Учебно-методическое и ресурсное обеспечение дисциплины	17
7. Методические указания по освоению дисциплины	19
8. Информационные технологии для осуществления образовательного процесса по дисциплине	19
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины	20

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

1.1. Цель и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины:

Целями освоения дисциплины «Дискретная математика» является формирование у студентов общей математической культуры, овладение ими основными математическими понятиями и методами решения типовых заданий, так необходимыми учителю математики.

Задачи дисциплины:

- 1.Формирование у студентов основных математических понятий и закономерностей теории множеств, математической логики, теории графов, алгебры высказываний, теории предикатов.
2. Формирование у студентов умения оперировать с абстрактными объектами и быть корректными в употреблении математических понятий и символов для выражения количественных и качественных отношений.
3. Формирование математического аппарата и освоение основных вычислительных схем и приемов.
4. Формирование у студентов умения применять основные понятия и методы решения типовых задач на практике.

1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

Для освоения дисциплины «Дискретная математика» студенты используют знания, умения, навыки, полученные и сформированные в ходе изучения дисциплины «Алгебра и теория чисел», «Математический анализ».

Изучение дисциплины «Дискретная математика» является базой для дальнейшего освоения студентами дисциплины «Арифметика действительных чисел», «Образовательные технологии в обучении математике».

3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем дисциплины

Показатель объема дисциплины	Кол-во часов	
	Очная форма обучения	Очно-заочная форма обучения
Объем дисциплины в зачетных единицах	3	3
Объем дисциплины в часах	108	108
Контактная работа:	56,3	32,5
Лекции	18	10
Практические занятия	36	20
Контактные часы на промежуточную аттестацию:	2,3	2,3
Экзамен	0,3	0,3
Предэкзаменационная консультация	2	2

Самостоятельная работа	42	62
Контроль	9,7	13,5

Форма промежуточной аттестации: экзамен в 9 семестре на очной форме обучения, экзамен в 11 семестре на очно-заочной форме обучения.

3.2. Содержание дисциплины

Очная форма обучения

Наименование разделов (тем) Дисциплины с кратким содержанием	Кол-во часов	
	Лекции	Практические занятия
Раздел I. Элементы теории множеств		
<i>Тема 1. Введение и основные понятия теории множеств</i> Основные понятия теории множеств. Операции над множествами (объединение, пересечение, разность). Универсальное множество. Дополнение множества. Диаграммы Эйлера-Венна. Основные тождества теории множеств. Декартово (прямое произведение) произведение множеств и его свойства.	2	4
<i>Тема 2. Бинарные отношения на множествах</i> Определение отношения на паре множеств и примеры таких отношений. Бинарное отношение на множестве, свойство бинарных отношений (рефлексивность, антитефлексивность, симметричность, антисимметричность, транзитивность), примеры отношений, обладающих некоторыми из перечисленных свойств.	2	4
<i>Тема 3. Отношение эквивалентности и отношение порядка</i> Отношение эквивалентности и отношение порядка, примеры. Разбиение множества и отношение эквивалентности. Фактормножество.	2	6
<i>Тема 4. Отображения и подстановки</i> Отображение на паре множеств, виды отображений (инъективные, сюръективные, биективные). Композиция отображений и ее свойства. Подстановки как биективные отображения конечного множества на себя.	2	6
Раздел II. Элементы математической логики		
<i>Тема 5. Основные понятия алгебры высказываний</i> Высказывание, основные логические связки (операции) логики	2	6

высказываний, логическая формула. Основные схемы логически правильных рассуждений. Алгебра логики, логические функции. Булева алгебра, примеры. Совершенная дизъюнктивная нормальная форма. Эквивалентные преобразования.		
<i>Тема 6. Логика предикатов</i> Понятие предиката, логика предикатов, формулы логики предикатов. Кванторы, области действия кванторов. Связанные и свободные переменные.	2	6
Раздел III. Комбинаторика		
<i>Тема 7. Элементы комбинаторики</i> Основные правила комбинаторики Сочетания, размещения, перестановки Бином Ньютона и полиномиальная формула Формула включений и исключений Задачи о распределениях Арифметический треугольник Рекуррентные соотношения	6	4
Итого	18	36

Очно-заочная форма обучения

Наименование разделов (тем) Дисциплины с кратким содержанием	Кол-во часов	
	Лекции	Практические занятия
Раздел I. Элементы теории множеств		
<i>Тема 1. Введение и основные понятия теории множеств</i> Основные понятия теории множеств. Операции над множествами (объединение, пересечение, разность). Универсальное множество. Дополнение множества. Диаграммы Эйлера-Венна. Основные тождества теории множеств. Декартово (прямое произведение) произведение множеств и его свойства.	2	2
<i>Тема 2. Бинарные отношения на множествах</i> Определение отношения на паре множеств и примеры таких отношений. Бинарное отношение на множестве, свойство бинарных отношений (рефлексивность, антитефлексивность, симметричность, антисимметричность, транзитивность),	1	3

примеры отношений, обладающих некоторыми из перечисленных свойств.		
<i>Тема 3. Отношение эквивалентности и отношение порядка</i> Отношение эквивалентности и отношение порядка, примеры. Разбиение множества и отношение эквивалентности. Фактормножество.	1	3
<i>Тема 4. Отображения и подстановки</i> Отображение на паре множеств, виды отображений (инъективные, сюръективные, биективные). Композиция отображений и ее свойства. Подстановки как биективные отображения конечного множества на себя.	1	3
Раздел II. Элементы математической логики		
<i>Тема 5. Основные понятия алгебры высказываний</i> Высказывание, основные логические связки (операции) логики высказываний, логическая формула. Основные схемы логически правильных рассуждений. Алгебра логики, логические функции. Булева алгебра, примеры. Совершенная дизъюнктивная нормальная форма. Эквивалентные преобразования.	1	3
<i>Тема 6. Логика предикатов</i> Понятие предиката, логика предикатов, формулы логики предикатов. Кванторы, области действия кванторов. Связанные и свободные переменные.	1	4
Раздел III. Комбинаторика		
<i>Тема 7. Элементы комбинаторики</i> Основные правила комбинаторики Сочетания, размещения, перестановки Бином Ньютона и полиномиальная формула Формула включений и исключений Задачи о распределениях Арифметический треугольник Рекуррентные соотношения	3	2
Итого	10	20

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Темы для самостоятельного изучения	Изучаемые вопросы	Количество часов Очная/очно-заочная формы обучения	Формы самостоятельной работы	Методические обеспечения	Формы отчетности
1.Частично упорядоченные множества и их свойства	Определение отношение порядка, их виды, примеры. Частично упорядоченные и линейно упорядоченные множества, наибольший (наименьший) и максимальный (минимальный) элемент	9/13	Изучение литературы, решение задач.	Рекомендаемая литература Ресурсы Интернет.	Устный опрос
2.Булева алгебра, алгебра множеств и алгебра высказываний	Определение булевой алгебры. Алгебра множеств и алгебра высказываний как примеры булевой алгебры.	9/13	Изучение литературы, решение задач.	Рекомендаемая литература Ресурсы Интернет.	Тест
3.Группа подстановок S_n .	Определение группы. Свойства умножения подстановок, подгруппа.	8/12	Изучение литературы, решение задач.	Рекомендаемая литература Ресурсы Интернет.	Устный опрос
4.Доказательства	Определение теоремы,	8/12	Изучение литературы,	Рекомендаемая	Устный опрос,

математик е	виды теорем, необходимые и достаточные условия. Доказательство от противного		решение задач.	литература Ресурсы Интернет.	решение задач
5.Элементы комбинаторики	Арифметический треугольник Рекуррентные соотношения	8/12	Изучение литературы, решение задач.	Рекомендую емая литература Ресурсы Интернет.	Устный опрос, самостоятельная работа реферат
итого		42/62			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Этапы формирования
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа
ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа

5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
УК-1	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	Знать основы системного подхода и основные приемы разрешения проблемных ситуаций Уметь осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий Самостоятельная работа, реферат	Устный опрос, тест, контрольная работа, самостоятельная работа, реферат	Шкала оценивания теста Шкала оценивания устного опроса Шкала оценивания контрольной работы Шкала оценивания самостоятельной работы Шкала оценивания реферата
	Продвинутый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	Знать основы системного подхода и основные приемы разрешения проблемных ситуаций Уметь осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий Владеть методами критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода, способами разработки стратегии действий	Устный опрос, тест, контрольная работа, самостоятельная работа, реферат	Шкала оценивания теста Шкала оценивания устного опроса Шкала оценивания контрольной работы Шкала оценивания самостоятельной работы Шкала оценивания реферата

Оцени ваемые компет енции	Уров ень сфор мирован ности	Этап формирован ия	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оцени вания
ПК-1	Порог овый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятел ьная работа	Знать основные законы математической статистики, теоретические основы педагогической деятельности ; Уметь формировать развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов.	Устный опрос, тест, контрольная работа, самостоятель ная работа, реферат	Шкала оценения теста Шкала оценения устного опроса Шкала оценения контрольной работы Шкала оценения самостоятельно й работы Шкала оценения реферата
	Прод винут ый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятел ьная работа	Знать основные законы математической статистики, теоретические основы педагогической деятельности; Уметь формировать развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов; Владеть навыками формирования развивающей образовательной среды для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов.	Устный опрос, тест, контрольная работа, самостоятель ная работа, реферат	Шкала оценения теста Шкала оценения устного опроса Шкала оценения контрольной работы Шкала оценения самостоятельно й работы Шкала оценения реферата

Шкала оценивания теста

Показатель	Баллы
Выполнено до 40% заданий	2
Выполнено 41-60% заданий	3
Выполнено 61-80% заданий	4
Выполнено более 81% заданий	5

Шкала оценивания устного опроса

Критерий оценивания	Баллы
Материал изложен последовательно и грамотно, сделаны необходимые обобщения и выводы	5
Материал изложен последовательно и грамотно, сделаны необходимые обобщения и выводы, но допущены несущественные неточности, исправленные самим студентом.	4
Материал изложен неполно, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала, или имелись затруднения, или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после замечаний преподавателя, при этом студент делает необходимые обобщения и выводы	3
Не раскрыто основное содержание учебного материала, студент демонстрирует незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала, допускает ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые им не исправляются после нескольких замечаний преподавателя	2

Шкала оценивания контрольной работы, самостоятельной работы

Показатель	Баллы
Выполнено до 40% заданий	5
Выполнено 41-60% заданий	10
Выполнено 61-80% заданий	15
Выполнено более 81% заданий	20

Шкала оценивания реферата.

Критерий оценивания	Баллы
Самостоятельная работа выполнена полностью, тема раскрыта, выводы соответствуют исследованию, выполнена в срок	9-10
Самостоятельная работа выполнена полностью, тема раскрыта, выводы частично не обоснованы	7-8
, выполнена в срок	
Самостоятельная работа выполнена, тема раскрыта частично, выводы отчасти не соответствуют теме, выполнена в срок	5-6
Самостоятельная работа в целом выполнена, тема раскрыта неполностью, выводы отчасти не соответствуют теме, выполнена в срок	3-4
Самостоятельная работа в целом выполнена, тема нераскрыта, есть грубые	1-2

ошибки в изложении материала, выводы не соответствуют теме,	
Самостоятельная работа не выполнена	0

5.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Примерные темы рефератов:

1. Алгебра бинарных отношений и отображений
2. Отображения и фактор-множества
3. Отношения эквивалентности
4. Отношения порядка
5. Континуум гипотеза
6. Основные схемы логически правильных рассуждений.
7. Логика предикатов
8. Арифметический треугольник
9. Принцип включения – исключения и его применения.
10. Принцип Дирихле и его применение
11. Числа Стирлинга первого и второго рода и их свойства
12. Числа Белла
13. Рекуррентные соотношения
14. Символ Леви-Чивиты и его свойства

Примерный список вопросов к экзамену:

1. Основные операции теории множеств и их свойства.
2. Универсальное множество и дополнение множества.
3. Графические иллюстрации в теории множеств.
4. Декартово произведение множеств и его свойства.
5. Бинарное отношение и его свойства.
6. Отношение эквивалентности, примеры.
7. Разбиение множества и отношение эквивалентности на нем.
8. Фактор-множество, примеры.
9. Отношение порядка, примеры.
10. Отображения, виды отображений, примеры.
11. Композиция отображений, свойства композиции.
12. Подстановки. Разложение подстановок в произведение независимых циклов.
13. Декремент и четность подстановок.
14. Высказывания, основные логические операции.
15. Основные схемы логически правильных рассуждений.

16. Алгебра логики, логические функции.
17. Булева алгебра, примеры.
18. Сочетания, размещения, перестановки
19. Бином Ньютона и полиномиальная формула
20. Формула включений и исключений
21. Задачи о распределениях
22. Арифметический треугольник
23. Рекуррентные соотношения
24. Основные правила комбинаторики: правило сложения, правило умножения, принцип Дирихле, формула включений и исключений.

Примерные вопросы для опроса на учебных занятиях.

1. Перечислите основные операции над множествами.
2. Сформулируйте основные свойства операций над множествами.
3. Опишите диаграммы Эйлера-Венна и их использование.
4. Какими свойствами могут обладать бинарные отношения на множестве?
5. Что такое разбиение множества и какова его роль?
6. Дайте определение отношения эквивалентности.
7. Какие вида отношений порядка существуют? Приведите примеры.
8. Какие отношения на паре множеств называются отображениями?
9. Дайте определение биективного отображения.
10. Дайте определение подстановки.
11. Как определяется умножение подстановок?
12. Какими свойствами обладает умножение подстановок?
13. Что такое транспозиция?
14. Докажите, что любую подстановку можно представить в виде произведения транспозиций.
15. Дайте определение высказываниям и логическим операциям с ними.
16. Что такое логическая формула?
17. Какие формулы называются тождественно истинными, тождественно ложными и выполнимыми?
18. Как проверить, какая формула дана?
19. Что такое логическая функция?
20. Дайте определение кванторов и опишите их использование.
21. Что такое доказательство в математике?
22. Сформулируйте правила вывода.
23. Обоснуйте метод доказательства от противного.
24. Перечислите существующие виды теорем.
25. Дайте определение необходимым и достаточным условиям.
26. Сочетания, размещения, перестановки
27. Бином Ньютона и полиномиальная формула
28. Формула включений и исключений
29. Задачи о распределениях

30. Арифметический треугольник
31. Рекуррентные соотношения
32. Сформулируйте правило суммы.

33. Сформулируйте правило произведения.
34. Какая выборка называется размещением с повторениями? без повторений?
35. Какая выборка называется сочетанием с повторениями? без повторений?
36. Что такое перестановка?
37. Как подсчитать число размещений с повторениями? без повторений?
38. Как подсчитать число сочетаний с повторениями? без повторений?
39. Бином Ньютона, полиномиальная формула. Тождества.
40. Формула включений-исключений и ее применения к комбинаторике
41. Основные правила комбинаторики: правило сложения, правило умножения, принцип Дирихле, формула включений и исключений.
42. Задачи о разбиениях чисел на слагаемые. Рекуррентные формулы. Формула Харди–Рамануджана.
43. Линейные рекуррентные соотношения с постоянными коэффициентами.
44. Что называется треугольником Паскаля?
45. Напишите полиномиальную формулу.
46. Выведите формулу включений-исключений. Какие формы записи этой формулы Вам известны?

Примерные задания тестирования. Элементы теории множеств и математической логики.

1. Заданы множества $A=\{1,2,3\}$ и $B=\{1,2,3,4,5\}$. Верным для них будет утверждение:
- a) множества A и B состоят из одинаковых элементов;
 - b) множества A и B равны;
 - c) множество A включает в себя множество B ;
 - d) множество B включает в себя множество A .
2. На факультете учатся студенты, имеющие домашний персональный компьютер и студенты, не имеющие домашнего персонального компьютера. Пусть A - множество всех студентов факультета; B - множество студентов факультета, имеющих домашний персональный компьютер. Тогда разностью $A \setminus B$ этих множеств будет ...
- a) множество студентов факультета, не имеющих домашнего персонального компьютера;
 - b) множество студентов факультета, имеющих домашний персональный компьютер
 - c) множество всех студентов факультета;
 - d) пустое множество.
3. Выберите такие множества A и B , что A является подмножеством B .
- a) $A=\{1,2,5\}$ $B=\{1,2,3,4\}$;

- b) $A = \{1, 2, 3, 4\}$ $B = \{1, 2, 3\}$;
 c) $A = \{1, 2, 4\}$ $B = \{1, 2, 4, 5\}$.

4. Дано множество $A = \{34, 68, 136, 272\}$. Чему равна мощность этого множества?

5. Если отношение задано неравенством: $4x - 2y > 0$, то данному отношению принадлежит следующая пара чисел:

- | | |
|-------------|-------------|
| a) (-1, 0); | b) (1, 1); |
| c) (0, 1); | d) (0, -1). |

6. Какие из следующих предложений не являются высказываниями?

- a) В созвездии Кассиопеи есть жизнь;
 b) 2 – четное число;
 c) город Париж находится в Азии;
 d) $3 > 5$.

7. Выберите правильный вариант:

- a) $\forall x B = \forall x (A \vee B)$;
 b) $(\forall x A \vee \forall x B) = (A \vee B)$;
 c) $(\forall x A \vee \forall x B) = \forall x (A \vee B)$;
 d) $(\forall x A \vee \forall x B) = B$.

8. Выражение $A \Rightarrow (B \Rightarrow C) \models B \Rightarrow (A \Rightarrow C)$ это правило:

- a) отрицания;
 b) перестановки посылок;
 c) силлогизма;
 d) соединения посылок.

9. Примером выполнимой формулы является:

- a) $\forall x A(x, y, b1)$;
 b) $A \rightarrow B$;
 c) $A \equiv B$;
 d) $\vdash A$.

Контрольная работа 1 Основы теории множеств.

- Составить таблицу истинности для высказывания: $(A \Rightarrow B) \Leftrightarrow (\bar{B} \Rightarrow \bar{A})$.
- Проверьте равносильность: $A \& \bar{B} \Rightarrow \bar{C} = \bar{A} \vee B \vee \bar{C}$.
- Установите, находятся ли в отношении логического следования предложения A и B , если: а) A – «Число x – четное», B – «число x кратно 7»; б) A – «В четырехугольнике $ABCD$ диагонали равны», B – «Четырехугольник $ABCD$ – прямоугольник».

- Даны множества $A = \{x \mid -2 < x \leq 3,1; x \in R\}$ и $B = \{x \mid 1 < x \leq 6,4; x \in R\}$. Найти и изобразить на числовой прямой множества $A \cap B$, $A \cup B$, $A \setminus B$, $B \setminus A$. Рисунки сопроводить соответствующими записями. На координатной плоскости изобразить $A \times B$.
- Расположите следующие множества так, чтобы каждое из них было подмножеством следующего $(K \cap F) \cup M$, $M \cap K$, $M \cap (K \setminus F)$, $M \cap (F \cup K)$.
- В группе 9 человек – 5 девушек и 4 юношей. Нужно сформировать команду из 4-ех человек так, чтобы в ее составе было не менее 3-х девушек. Сколько существует различных вариантов формирования команды?
- Из 100 человек английский язык изучают 30, немецкий – 42, французский – 28, английский и немецкий 10, английский и французский – 5, немецкий и французский – 8. Все три языка изучают три студента. Сколько студентов изучает только один язык? Сколько студентов не изучает ни одного языка?

Пример контрольной работы 2 Комбинаторика.

- Сколько способами можно расставить на полке 12 книг так, чтобы три книги одного автора стояли рядом?
- Сколько существует пятизначных чисел, составленных из четных цифр?
- Найдите натуральные числа, удовлетворяющие условиям
 $C_n^{n-2} + 2n = 9$, $3C_{n+1}^2 - 2A_n^2 = n$
- Найдите натуральные числа, удовлетворяющие условиям $C_{2n}^{n+1} / C_{2t+1}^{t-1} = 16/29$
- Найдите коэффициент при $x^6 y^4$ в разложении $(2x + 3y)^{10}$
- Каждый из 54 членов Клуба Любителей Овчарок владеет немецкими, кавказскими или азиатскими овчарками. 20 владеют немецкими, 23 —кавказскими и 23 азиатскими, 4 имеют немецких и азиатских овчарок, 5 — немецких и кавказских, 6 — азиатских и кавказских. У скольких членов клуба есть собаки всех трех пород? Сколько членов клуба имеют только одну породу собак?

Примерное семестровое задание для самостоятельной работы.

- Из цифр 1, 2, 3, 4, 5 составлены различные пятизначные числа, не содержащие одинаковых цифр. Сколько среди этих чисел таких, которые: а) начинаются цифрой 3? б) начинаются с числа 54?
- Сколько способами можно выбрать четырех человек на четыре различные должности из 9 кандидатов?
- Из 20 рабочих надо выделить шесть человек для работы на определенном участке. Сколько способами это можно сделать?

4. В шахматном турнире сыграно 210 партий, причем каждый участник сыграл с каждым из остальных участников по одной партии. Сколько человек участвовало в турнире?
5. Сколько способами из 12 различных конфет можно составить набор, если в наборе четное количество конфет?
6. Мышка Джерри спасается от кота Тома и бежит с горы к полю, а затем улетает с поля. Сколько способами она может уйти от погони, если с горы ведут 7 тропинок, а с поля она может лететь самолетом, вертолетом или ракетой?
7. Имеется 5 видов блюдце, 4 вида чашек и 7 видов десертных тарелок. Сколько чайных наборов можно составить, если в каждый набор входят блюдце, чашка, десертная тарелка?
8. Предприятие подало в бюро по трудоустройству заявку на три вакансии – слесаря, каменщика и плотника. Сколько существует способов реализовать заявку предприятия, если в бюро зарегистрировано 25 слесарей, 20 каменщиков и 15 плотников?
9. Монетку бросают десять раз. Сколько различных последовательностей из орлов и решек может при этом получиться?
10. Напишите разложение степени бинома: а) $(x + 1)^7$; б) $(x - 2)^5$; в) $(3x + 2y)^4$;
11. Найдите четвертый член разложения $(8x - 5y)^6$.
12. Решите уравнения: а) $A_x^5 = 18 A_{x-2}^4$; б) $A_{x-1}^2 - C_x^1 = 79$
13. Найдите решение рекуррентного уравнения $f(0) = 0, f(1) = 1, f(n) = f(n-1) + f(n-2)$, при $n \geq 2$
14. Решить рекуррентные соотношения: 1) $a_{n+1} - a_n = n, a_1 = 1$; 2) $a_{n+1} = 4 \cdot a_n + 6, a_0 = -5$. 3) $a_{n+1} = a_n + n + 1, a_0 = 1$ 4) $a_{n+1} = 5 \cdot a_n + 4n^2 + 6n - 7, a_0 = 3$
15. Найдите коэффициент при x^5 для многочлена $(2-x+x^2)^5$
16. Найти алгебраическую сумму коэффициентов многочлена относительно x , получаемого в разложении бинома $(3x-4)^{17}$
17. Раскрыть скобки и привести подобные члены в выражении $(x+y)^5$.
18. Вычислить $(0,97)^4$
19. Раскрыть скобки и привести подобные члены в выражении $(x+y+z)^4$, используя полиномиальную формулу.

5.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Итоговая оценка знаний, умений, способов деятельности студентов по изучаемой дисциплине составляет 100 баллов

Максимальное количество баллов, которое можно набрать за текущий контроль – 70 баллов.

За ответы на вопросы устного опроса обучающийся может набрать максимально 10 баллов.

За выполнение теста обучающийся может набрать максимально 10 баллов.

За выполнения контрольной работы обучающийся может набрать максимально 20 баллов.

За выполнения реферата обучающийся может набрать максимально 10 баллов.

За выполнения самостоятельной работы обучающийся может набрать максимально 20 баллов.

Максимальная сумма баллов, которые обучающийся может набрать при сдаче зачета с оценкой, составляет 30 баллов.

Для сдачи зачета с оценкой необходимо выполнить все задания текущего контроля. Значимым моментом является показатель изучения материала лекций и выполнение заданий в указанные сроки. На зачет с оценкой выносится материал, излагаемый в лекциях и рассматриваемый на практических занятиях.

Шкала оценивания экзамена

Баллы	Критерии оценивания
0-5	С грубыми ошибками излагает теоретический материал, не владеет понятиями и терминологией, не отвечает на вопросы
6-11	Демонстрирует частичное воспроизведение изученного. Объясняет отдельные положения усвоенной теории. Не отвечает на большинство вопросов
12-21	Излагает теоретический материал, владеет понятиями и терминологией, способен к обобщению изложенной теории, видит связь теории с практикой, умеет применить ее в простейших случаях. .
22-27	Четко и логично излагает теоретический материал, свободно владеет понятиями и терминологией, способен к обобщению изложенной теории, хорошо видит связь теории с практикой, умеет применить ее. Отвечает на большинство вопросов
28-30	Четко и логично излагает теоретический материал, свободно владеет понятиями и терминологией, способен к обобщению изложенной теории, хорошо видит связь теории с практикой, умеет применить ее . Отвечает на все вопросы, демонстрируя осознанность усвоенных теоретических знаний, проявляя способность к самостоятельным выводам и т.п.

Итоговая шкала оценивания результатов освоения дисциплины

Итоговая оценка по дисциплине формируется из суммы баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации и выставляется в соответствии с приведенной ниже таблицей.

Оценка по пятибалльной системе	Оценка по стобалльной системе
отлично	81-100
хорошо	61-80
удовлетворительно	41-60
неудовлетворительно	0-40

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная литература

1. Баврин, И.И. Дискретная математика : учебник и задачник для прикл.бакалавриата / И. И. Баврин. - М. : Юрайт, 2017. - 208с. – Текст: непосредственный.
2. Баврин, И. И. Дискретная математика. Учебник и задачник : для вузов / И. И. Баврин. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 193 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07065-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL:

<https://urait.ru/bcode/511261> (дата обращения: 02.06.2023).

3. Дискретная математика : учебное пособие для вузов / Д. С. Ананичев [и др.] ; под научной редакцией А. Н. Сесекина. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 108 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08214-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492307> (дата обращения: 02.06.2023).

6.2. Дополнительная литература

1. Осипова В.А. Основы дискретной математики: учеб.пособие для вузов / В. А. Осипова. - М. : ФОРУМ-ИНФРА-М, 2006. - 160с.- Текст: непосредственный.
2. Шевелев, Ю. П. Дискретная математика : учебное пособие / Ю. П. Шевелев. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 592 с. — ISBN 978-5-8114-4284-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118616> (дата обращения: 02.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Алексеев, В. Б. Дискретная математика : учебник / В.Б. Алексеев. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 133 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1172256. - ISBN 978-5-16-016520-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1915507> (дата обращения: 02.06.2023). — Режим доступа: по подписке.
4. Вороненко, А. А. Дискретная математика. Задачи и упражнения с решениями : учебно-методическое пособие / А.А. Вороненко, В.С. Федорова.— Москва : ИНФРА-М, 2022. — 104 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/753. - ISBN 978-5-16-006601-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1834398> (дата обращения: 02.06.2023). — Режим доступа: по подписке.
5. Гашков, С. Б. Дискретная математика : учебник и практикум для вузов / С. Б. Гашков, А. Б. Фролов. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 483 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11613-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511483> (дата обращения: 02.06.2023).
6. Таранников, Ю. В. Дискретная математика. Задачник : учебное пособие для вузов / Ю. В. Таранников. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 385 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01180-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511496> (дата обращения: 02.06.2023).

6.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- www.school.edu.ru/ Центральный образовательный портал. Содержит нормативные документы Министерства образования и науки, стандарты, информацию о проведении экспериментов.
- <http://fcior.edu.ru/> Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов
- www.edu.ru/ Федеральные образовательные порталы
- <http://www.mccme.ru> Московский центр непрерывного математического образования (МЦНМО)
- <http://school-collection.edu.ru/> Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов
- http://www.school.edu.ru/catalog.asp?cat_ob_no=964&pg=1 Российский общеобразовательный портал
- http://www.it-n.ru/communities.aspx?cat_no=4510&tmpl=com Сообщество учителей математики
- <http://www.math.ru>. Методические разработки. Библиотека, медиатека, олимпиады, задачи, научные школы, учительская, история математики
- <http://mat.1september.ru>. Газета "Математика" издательского дома "Первое сентября"
- http://school_collection.edu.ru/collection/mathematika Материалы по математике в Единой коллекции цифровых образовательных ресурсов
- <http://www.exponenta.ru>. Образовательный математический сайт Exponenta.ru

- <http://www.mathnet.ru>. Общероссийский математический портал Math_Net.Ru
- <http://www.allmath.ru>. Портал Allmath.ru – вся математика в одном месте
- <http://math.ournet.md>. Виртуальная школа юного математика
- <http://www.bymath.net>. Вся элементарная математика: Средняя математическая интернет – школа
- <http://www.neive.by.ru>
- <http://www.uztest.ru>. ЕГЭ по математике: подготовка к тестированию
- <http://zadachi.mccme.ru>. Задачи по геометрии: информационно – поисковая система
- <http://tasks.ceemat.ru>. Задачник для подготовки к олимпиадам по математике
- <http://ilib.mccme.ru>. Интернет-библиотека физико-математической литературы
- <http://www.problems.ru>. Интернет-проект "Задачи"
- <http://www.shevkin.ru>. Математика. Школа. Будущее. Сайт учителя математики А.В. Шевкина

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям.
2. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы по дисциплинам.

8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows

Microsoft Office

Kaspersky Endpoint Security

Информационные справочные системы:

Система ГАРАНТ

Система «КонсультантПлюс»

Профессиональные базы данных

fgosvo.ru – Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования

pravo.gov.ru - Официальный интернет-портал правовой информации

www.edu.ru – Федеральный портал Российское образование

Свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

ОМС Плеер (для воспроизведения Электронных Учебных Модулей)

7-zip

Google Chrome

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: учебной мебелью, доской, демонстрационным оборудованием, персональными компьютерами, проектором;

- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде.