Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра прикладной математики и информатики

УТВЕРЖДАЮ
Директор института физической культуры, здоровья и спорта
_____ В.Б. Костерев
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математика

44.03.01 «Педагогическое образование»
(направленность (профиль): «Физическая культура»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2025

Новокузнецк
2025

СибГИУ Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: 4889f3589c514c59362885f97179388858b9f75d1
Владелец: Директор ИФКЗиС Костерев Вадим Борисович
Действителен: с 23 октября 2024 г. 9:21:17 по 16 января 2026 г.
Дата и время: 15-05-2025 15:09:35 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:
- воспитание математической культуры;
- формирование у обучающихся навыков, необходимых для изучения дисциплин по направлению подготовки;
- повышение качества овладения математическим аппаратом, помогающим анализировать, моделировать и решать прикладные математические задачи.

Задачами учебной дисциплины являются:
- сформировать фундамент математического образования, необходимый для математического моделирования систем и процессов;
- развить логическое и алгоритмическое мышления обучающихся;
- выработать у обучающихся умение самостоятельно расширять свои математические знания и проводить математический анализ прикладных задач.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 44.03.01 «Педагогическое образование».

Учебная дисциплина опирается на базовые знания и компетенции, полученные в процессе получения предыдущего образования.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:
- Культура речи и деловое общение;
- Основы проектной деятельности;
- Информационные технологии;
- Информационно-коммуникационные технологии в образовании;
- Педагогика;
- Психология.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Универсальные компетенции

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК	Планируемые результаты обучения
Системное и	УК-1: Способен	УК-1.1 Анализирует	– знать: базовую

критическое мышление	осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	задачу, выделяя этапы ее решения	терминологию и математическую символику для выражения количественных и качественных отношений объектов задачи. – уметь: анализировать и формулировать задачи в математических терминах, выделяя этапы решения.
		УК-1.2 Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи и предлагает варианты решения задачи на основе системного подхода	– знать: математическую терминологию и символику, основные понятия и методы математического анализа и математической статистики. – уметь: определять свойства и параметры объекта, выбирать виды моделей и методы решения конкретных задач.
		УК-1.3 Анализирует предлагаемые варианты решения задачи, оценивает их достоинства и недостатки	– знать: основные математические определения, факты и теоремы, методы решения стандартных математических задач. – уметь: анализировать математические модели задач в выбранной предметной области, оценивать результаты моделирования.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или)

лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***1 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***108***	*108*
	зачетных единиц	***3***	*3*
Лекции, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***40***	*40*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***36***	*36*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Элементы математического моделирования;

Тема 1.1 Математические модели (Уравнения, неравенства и их системы как математические модели. Функция как математическая модель процесса. Основные элементарные функции, их графики. Предел и непрерывность функции одной переменной);

Тема 1.2 Исследование функции средствами дифференциального исчисления (Производная функции, ее геометрический и механический смысл. Правила дифференцирования. Общая схема исследования функции одной переменной и построения её графика);

Раздел 2 Элементы теории множеств и комбинаторики;

Тема 2.1 Элементы теории множеств для работы с данными (Множества, способы задания множеств. Отношения между множествами и их элементами. Операции над множествами. Применение теории множеств к решению практических задач);

Тема 2.2 Методы решения комбинаторных задач (Понятие комбинаторной задачи. Основные формулы и правила комбинаторики. Решение комбинаторных задач);

Раздел 3 Элементы теории вероятности и математической статистики;

Тема 3.1 Случайные события (Определения вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формулы полной вероятности, Байеса, Бернулли. Предельные теоремы в схеме Бернулли.);

Тема 3.2 Случайные величины (Закон распределения и числовые характеристики случайных величин. Основные законы распределения случайных величин);

Тема 3.3 Выборки и их характеристики (Статистическое распределение выборки и его графическое представление. Числовые характеристики статистического распределения).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Тема 1.1.	Математические модели	2	
Тема 1.2.	Исследование функции средствами дифференциального исчисления	2	
Тема 2.1.	Элементы теории множеств для работы с данными	2	
Тема 2.2.	Методы решения комбинаторных задач	2	
Тема 3.1.	Случайные события	2	
Тема 3.2.	Случайные величины	2	
Тема 3.3.	Выборки и их характеристики	4	
Итого:		**16**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Тема 1.1.	Математические модели	2	
Тема 1.2.	Исследование функции средствами дифференциального исчисления	4	
Тема 2.2.	Элементы теории множеств для работы с данными	2	
Тема 2.2.	Методы решения комбинаторных задач	2	
Тема 3.1.	Случайные события	2	

Тема 3.2.	Случайные величины	2	
Тема 3.3.	Выборки и их характеристики	2	
Итого:		**16**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	12	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	12	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	16	
Контроль	*Подготовка к экзамену*	36	
Итого:		**76**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Раздел 1.	УК-1	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Тестовые задания
Раздел 2.	УК-1	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Тестовые задания
Раздел 3.	УК-1	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Тестовые задания
Экзамен.	УК-1	1. Вопросы к экзамену; 2. Задачи к экзамену

11 Входной контроль

Дисциплина «Математика», изучаемая в 1 семестре, не подразумевает проведение входного контроля и рассчитана на обучающегося 1 курса, поступившего в университет в соответствии с Правилами приема в СибГИУ.

12 Текущий контроль

12.1 Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению учебной дисциплины и позволяет оценить степень освоения изученного материала.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе педагогического работника, в том числе посредством использования СУО «Moodle».

Формы проведения текущего контроля – вопросы для устного обсуждения (опроса); наблюдение за работой на практическом занятии; тестовые задания.

12.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

12.2.1 Рекомендации по оцениванию устных ответов обучающихся

С целью контроля и подготовки обучающихся к изучению новой темы в начале занятия лекционного типа (лекции) педагогическим работником проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущего раздела (темы).

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

– своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается умение грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);

– использование дополнительного материала (обязательное условие);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени).

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:

– полно и аргументировано отвечает по содержанию задания;

– обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе самостоятельно составленные;

– излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1 – 2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но:

– излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;

– не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;

– излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному освоению последующего материала.

12.2.2 Рекомендации по оцениванию результатов тестирования обучающихся

Тестирование проводится по изученным разделам (темам) учебной дисциплины для выявления уровня знаний и умений обучающегося, мотивирования обучающегося к активизации самостоятельной работы по усвоению учебного материала, выявления и устранения пробелов в знаниях, повышения дисциплины и организации учебной деятельности обучающегося.

Тестирование проводится в СУО «Moodle» в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся. Для тестирования используются вопросы из базы типовых тестовых заданий по изученным разделам (темам) учебной дисциплины. Обучающийся выбирает один ответ из предложенных вариантов ответа. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Максимальный балл	Проходной балл	Оценка
100%	не менее 50%	зачтено
49%	–	не зачтено

12.2.3 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на практическом занятии

Наблюдение за работой на практическом занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на практическом занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении практической работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на практическом занятии

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями.	2,5
Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники.	1,25
Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении практической работы.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины приведены в приложении.

13 Промежуточная аттестация

13.1 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине предназначены для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения учебной дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить качество усвоения изученного материала.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по учебной дисциплине является: экзамен.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: вопросы к экзамену; задачи к экзамену.

13.2 Оценивание обучающегося на экзамене

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при

Оценка	Требования к знаниям
	видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое нестандартное решение, обладает приемами выполнения практических задач по формированию компетенций.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, обладает необходимыми умениями и приемами их выполнения.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной учебной дисциплине.

Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.

14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Шипачев, В. С. Высшая математика. Полный курс в 2 т. Том 1 : учебник для вузов / В. С. Шипачев ; под редакцией А. Н. Тихонова. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 248 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07889-3. — URL: https://urait.ru/bcode/537837 (дата обращения: 21.04.2025);

2 Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие для вузов / В. Е. Гмурман. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 406 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08389-7. — URL: https://urait.ru/bcode/535416 (дата обращения: 21.04.2025);

3 Высшая математика в упражнениях и задачах : учебное пособие для вузов : в 2 ч. : Ч. 1 / П.Е. Данко, А.Г. Попов, Т.Я. Кожевникова, С.П.

Данко. – 7-е изд., испр. – Москва : Оникс, Мир и образование, 2009. – 368 с. : ил.;

4 Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике : учебное пособие : в 2 ч. Ч.1 / Д.Т. Письменный. – 10-е изд. – Москва : Айрис-Пресс, 2009. – 280 с. : ил.;

5 Судоплатов, С. В. Дискретная математика : учебник и практикум для вузов / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова. — 5-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 279 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00871-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/559976 (дата обращения: 28.04.2025).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru;

2 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

3 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Единая профессиональная база знаний для технических вузов - Издательство Лань" ЭБС»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

7 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

8 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Р7-Офис.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

15 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий), оснащенную учебной доской;
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 44.03.01 «Педагогическое образование».

Составитель(и):

старший преподаватель Сараханова Елена Владимировна (кафедра прикладной математики и информатики).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласована:

Заведующий научно-исследовательской
лабораторией математического
моделирования КГПИ КемГУ,
д.т.н., профессор  В.О. Каледин

Приложение

1 Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины

Устный опрос

Раздел 1 Математические модели

1 Понятие модели. Свойства математической модели.

2 Назовите цели моделирования.

3 Какие существуют виды моделирования?

4 Что такое математическая модель и математическое моделирование? Перечислите признаки, по которым классифицируются математические модели.

5 Область определения и область значений функции.

6 Какая функция называется сложной, обратной, неявной, заданной параметрически?

7 Сформулируйте определение предела функции. Свойства пределов функций.

8 Какая величина называется бесконечно малой, а какая бесконечно большой? Как связаны между собой бесконечно малые и бесконечно большие величины? Как предел функции связан с бесконечно малой величиной?

9 Что такое производная функции в точке? Каков геометрический и механический смысл производной?

10 Вычисление производной сложной, неявной, обратной, параметрически заданной функции.

Раздел 2 Элементы теории множеств и комбинаторики

1 Множества, способы задания множеств.

2 Отношения между множествами и их элементами. Подмножество. Равенство множеств. Пустое множество.

3 Объединение и пересечение множеств.

4 Разность и дополнение множеств. Симметрическая разность.

5 Прямое произведение множеств.

6 Правила суммы и произведения.

7 Перестановка из n элементов.

8 Размещение из n элементов по k.

9 Сочетание из n элементов по k.

10 Сочетание с повторениями из n элементов по k.

Раздел 3 Элементы теории вероятности и математической статистики

1 Определение случайного события. Какие события называются совместными, несовместными? Какое событие называется достоверным, невозможным? Какое событие называется противоположным для данного события? Какие события называются равновозможными?

2 Определение суммы, произведения, разности событий.

3 Определение классической вероятности и свойства вероятности. При каких условиях применяется формулу классической вероятности?

4 Геометрическое и статистическое определение вероятности.

5 Теорема сложения вероятностей. Условная вероятность и теорема умножения вероятностей.

6 При каких условиях используется формула полной вероятности? Для расчета какой вероятности используется формула Байеса?

7 Что называется случайной величиной? В чем различие дискретной и непрерывной случайных величин?

8 Как можно задать закон распределения дискретной случайной величины?

9 Как можно задать закон распределения непрерывной случайной величины?

10 Какие числовые характеристики можно найти для статистического распределения выборки?

2 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО «Moodle».

Раздел 1 Математические модели

Тест 1

1. В двух залах кинотеатра 460 мест. Сколько мест в большом зале, если в нём в три раза больше мест, чем в малом?

2. В папке «Video» размещалось втрое больше фильмов, чем мультфильмов. После удаления трех фильмов и скачивания пяти мультиков, их соотношение стало два к одному. Сколько фильмов было в папке изначально?

3. Мяч бросили под острым углом α к плоской горизонтальной поверхности земли. Время полёта мяча (в секундах) определяется по формуле $t = \frac{2v_0 \sin\alpha}{g}$. При каком значении угла α (в градусах) время полёта составит 3 секунды, если мяч бросают с начальной скоростью $v_0 = 30$ м/с. Считайте, что ускорение свободного падения $g = 10$ м/с^2.

4. Из пункта А круговой трассы выехал велосипедист. Через 20 минут он ещё не вернулся в пункт А и из пункта А следом за ним отправился мотоциклист. Через 5 минут после отправления он догнал велосипедиста в первый раз, а ещё через 46 минут после этого догнал его во второй раз. Найдите скорость мотоциклиста, если длина трассы равна 46 км. Ответ дайте в км/ч.

5. Область определения функции $y=\ln\left(x^2-1\right)$ равна

1) $(0;+\infty)$; 2) $(1;+\infty)$; 3) $(-1;1)$; 4) $(-\infty;-1)\cup(1;+\infty)$.

6. Вычислить предел $\lim\limits_{x\to 1}\dfrac{x^2-3x+2}{x^2-x}$.

7. Вычислить предел $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{tg3x}{x^2-x}$.

8. Найдите производную $s'(t)$ функции $s(t)=t^2\cdot\cos(3t-2)$.

1) $2t\cdot\cos(3t-2)-3t^2\cdot\sin(3t-2)$; 2) $3t\cdot\cos(3t-2)-2t^2\cdot\sin(3t-2)$;

3) $2t\cdot\cos(3t-2)-3t\cdot\sin(3t-2)$; 4) $2t^2\cdot\cos(3t-2)-3t^2\cdot\sin(3t-2)$.

9. Производная y' неявной функции $x^2+y^2-2xy+y-1=0$ равна

1) $\dfrac{x^2-1}{2y-2x-1}$; 2) $\dfrac{2y-2x}{2y-2x+1}$; 3) $\dfrac{x^2-2xy-1}{2y-2x-1}$; 4) $\dfrac{2y-2x-1}{2y-2x+1}$.

10. Производная функции $y=\operatorname{arctg}^2 3x$ равна

1) $2\operatorname{arctg}3x$; 2) $2\operatorname{arctg}3x\cdot\dfrac{3}{1+x^2}$; 3) $2\operatorname{arctg}3x\cdot\dfrac{1}{1+9x^2}$; 4) $2\operatorname{arctg}3x\cdot\dfrac{3}{1+9x^2}$.

11. Производная функции $y=\ln^3(\cos 2x)$ равна

1) $-6\cdot\ln^2\cos 2x\cdot\sin 2x$; 2) $6\cdot\ln^2\cos 2x\cdot\sin 2x$;

3) $-6\cdot\ln^2\sin 2x$; 4) $6\cdot\ln^2\sin 2x\cdot\cos 2x$.

12. Найдите точку минимума функции $y(x)=(3-2x)\cdot e^x$.

13. Найдите значение максимума функции $y(x)=-x^2-6x+13$.

14. Найдите точку перегиба графика функции $y(x)=x^3-3x^2+9x-7$.

15. Найти наибольшее значение функции $y=x^3+6x^2+9x$ на отрезке $[-3;0]$.

Раздел 2 Элементы теории множеств и комбинаторики

Тест 2

1. На фирме работают 67 человек. Из них 47 знают английский язык, 35 немецкий язык, а 23 - оба языка. Сколько человек фирмы не знают ни английского, ни немецкого языков?

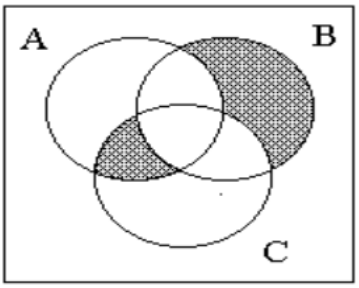
2. Из 40 учащихся класса 32 любят молоко, 21 лимонад, а 15 и молоко, и лимонад. Сколько ребят в классе не любят ни молоко, ни лимонад?

3. В конкурсе красоты участвовали 22 девушки. Из них 10 было красивых, 12 умных и 9-добрых. Только 2 девушки были и красивыми, и умными; 6 девушек были умными и одновременно добрыми. Определите, сколько было красивых и в то же время добрых девушек, если я скажу вам, что среди участниц не оказалось ни одной умной, доброй и вместе с тем красивой девушки?

4. Рассмотрим уравнение $x^2 - y=1$. Его решением является упорядоченная пара (x_0, y_0) такая, что $x_0^2 - y_0=1$. Какая из упорядоченных пар чисел не является решением?

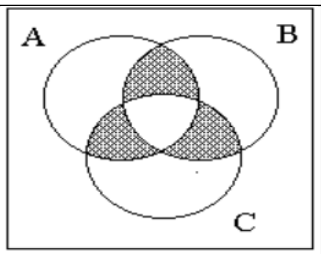
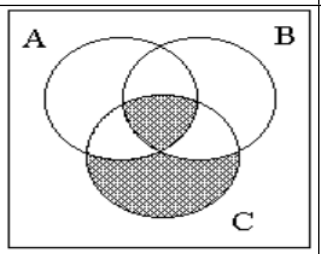
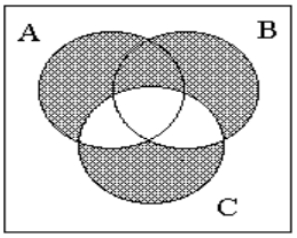
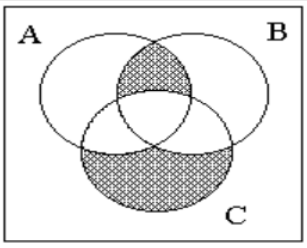
Ответ 1	Ответ 2	Ответ 3	Ответ 4
(2,3)	(3,8)	(3, 2)	(-2,3)

5. Запишите с помощью операций над множествами выражение для множеств, соответствующих заштрихованным областям



Ответ 1	$C\cup(AB\backslash AC)$
Ответ 2	$(B\cup AC)\backslash(BC\cup AB)$
Ответ 3	$A\cup B\cup C\backslash(AC\cup BC)$
Ответ 4	$C\backslash(A\cup B)\cup ABC$

6. Укажите заштрихованные области, соответствующие выражению для множеств $C\cup(AB\backslash AC)$

Ответ 1	Ответ 2	Ответ 3	Ответ 4
			

7. Пусть универсальное множество U состоит из 100 элементов, его подмножество A и B соответственно из 64 и 42 элементов. Определить минимально возможное число элементов множества $A\cap B$.

8. Научное общество состоит из 25 человек. Надо выбрать президента общества, вице-президента, ученого секретаря и казначея. Сколькими способами можно сделать выбор, если каждый член общества может занимать лишь один пост?

9. В бригаде 20 рабочих. Сколько существует способов выбора бюро бригады, если в него по решению совета собрания должно входить 3 человека?

10. Сколько различных трехзначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7?

11. На кафедре математики 8 преподавателей. Для работы на УКП требуется 3 преподавателя, сколькими способами можно составить группу преподавателей для работы на УКП?

12. Имеется 4 сорта конфет, из которых составляются наборы по 10 конфет в каждом. Сколько можно составить различных наборов?

13. У одного человека есть 7 книг по математике, а у другого–9 книг. Сколькими способами они могут обменять две книги одного на две книги другого?

14. Расписание среды содержит 4 пары уроков. Определить количество таких расписаний, при выборе из 9 предметов (при учете, что в этот день нет повторяющихся пар).

15. Из группы, состоящей из 7 мужчин и 4 женщин, надо выбрать 6 человек так, чтобы среди них было не менее 2 женщин. Сколькими способами можно это сделать?

Раздел 3 Элементы теории вероятности и математической статистики

Тест 3

1. Механические часы с двенадцатичасовым циферблатом в какой-то момент сломались и перестали идти. Найдите вероятность того, что часовая стрелка остановилась, достигнув отметки 2, но не дойдя до отметки 11. Ответ записать в виде десятичной дроби (например, 0,725).

2. Из районного центра в деревню ежедневно ходит автобус. Вероятность того, что в автобусе окажется меньше 24 пассажиров, равна 0,81. Вероятность того, что окажется меньше 14 пассажиров, равна 0,6. Найдите вероятность того, что число пассажиров будет от 14 до 23.

3. Игральная кость бросается один раз. Найти вероятность того, что на верхней грани выпадет более четырех очков.

Ответ 1	Ответ 2	Ответ 3	Ответ 4
$\frac{1}{6}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{5}{6}$	$\frac{1}{3}$

4. Два стрелка производят по одному выстрелу. Вероятности попадания в цель для первого и второго стрелков равны 0,9 и 0,2 соответственно. Какова вероятность того, что в цель попадет хотя бы один стрелок?

5. В первой урне 2 черных и 8 белых шаров. Во второй урне 14 белых и 6 черных шаров. Из наудачу взятой урны вынули один шар. Найти вероятность того, что этот шар окажется белым.

6. Вероятность того, что покупатель мужчина сделает в магазине покупку, равна 0,3, а для женщины эта вероятность равна 0,8. Мужчины заходят в магазин в 2 раза реже, чем женщины. Какова вероятность того, что покупатель сделал покупку?

7. Вероятность появления события A в 5 независимых испытаниях, проводимых по схеме Бернулли, равна 0,3. Найти вероятность того, что это событие произойдет только 1 раз.

Ответ 1	Ответ 2	Ответ 3	Ответ 4
$0,21$	$0,59$	$0,36$	$0,48$

8. Средний процент неудовлетворительных оценок по математике составляет 20%. Найти вероятность того, что из 4-х случайно опрошенных студентов не менее 2 студентов, но не более 3-х сдали экзамен по математике нормально.

Ответ 1	Ответ 2	Ответ 3	Ответ 4
$p = 0,34$	$p = 0,47$	$p = 0,56$	$p = 0,23$

9. В урне находятся 9 белых и 3 черных шара. Из урны вынимают 2 шара. Какова вероятность, что они оба белые?

Ответ 1	Ответ 2	Ответ 3	Ответ 4
0,721	0,421	0,545	0,563

10. Вероятность поражения цели при одном выстреле первым стрелком 0,3; вторым - 0,6. Найти вероятность того, что мишень будет поражена, если они выстрелят одновременно. Какую формулу следует применить при решении задачи?

Ответ 1	$P(A+B)=P(A)+P(B)+P(AB)$
Ответ 2	$P(A+B)=P(A)P(B)$
Ответ 3	$P(A+B)=P(A)+P(B)-P(AB)$
Ответ 4	$P(A+B)=P(A)+P(B)$

11. Перед началом футбольного матча судья бросает монетку, чтобы определить, какая из команд начнёт игру с мячом. Команда «Биолог» играет три матча с разными командами. Найдите вероятность того, что в этих играх «Биолог» выиграет жребий ровно один раз.

Ответ 1	Ответ 2	Ответ 3	Ответ 4
0,5	0,125	0,75	0,375

12. По отзывам покупателей Сергей оценил надёжность двух интернет–магазинов. Вероятность того, что нужный товар доставят из магазина А, равна 0,9. Вероятность того, что этот товар доставят из магазина Б, равна 0,8. Игорь Игоревич заказал товар сразу в обоих магазинах.

Считая, что интернет–магазины работают независимо друг от друга, найдите вероятность того, что ни один магазин не доставит товар.

13. Найти вероятность, что событие A появится не более 7 раз в 30 независимых испытаниях, если в каждом испытании вероятность появления этого события равна 0,2.

Ответ 1	Ответ 2	Ответ 3	Ответ 4
$2\cdot\Phi(0,46)$	$\Phi(0,46)-\Phi(2,74)$	$\Phi(0,46)+\Phi(2,74)$	$\Phi(2,74)-\Phi(0,46)$

14. Найти математическое ожидание $M(X)$ случайной величины X, принимающей значения 2, 4 и 5, если вероятности $p(2)=0,2$ и $p(4)=0,6$.

Ответ 1	Ответ 2	Ответ 3	Ответ 4
3,2	3,4	3,6	3,8

15. Формула $\sum_{i=1}^{n} x_i^2 p_i - m^2$ определяет

Ответ 1	дисперсию дискретной случайной величины
Ответ 2	математическое ожидание непрерывной случайной величины
Ответ 3	среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины
Ответ 4	математическое ожидание дискретной случайной величины

3 Выполнение практических работ

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

Примеры заданий для практических работ по темам дисциплины

Раздел 1 Математические модели

1) Товарный поезд был задержан в пути на 12 мин. После этого машинист увеличил скорость поезда на 15 км/час и наверстал упущенное время на участке пути в 60 км. Найти начальную скорость поезда.

2) Некоторая фирма работает на конкурентном рынке хлебобулочной продукции и занимается выпечкой пирожков. Функция издержек выпечки пирожков имеет вид: $S(Q)=\frac{2}{3}Q^3+3Q^2$, где Q – количество пирожков (в тыс.шт.). Известно, что производственные мощности позволяют выпекать не более 2 тыс. пирожков в день. Определите, сколько пирожков в день следует выпекать этой фирме, чтобы получать максимальную прибыль, если рыночная цена пирожка составляет 8 руб. за штуку?

3) Найти интервалы возрастания и убывания функции $f(x) = 3x - 3x^3$, а также её экстремумы на отрезке [-2; 3].

Раздел 2 Элементы теории множеств и комбинаторики

1) В одном классе 25 учеников. Из них 7 любят груши, 11 черешню. Двое любят груши и черешню; 6 - груши и яблоки; 5 яблоки и черешню. Но есть в классе два ученика, которые любят все и четверо таких, что не любят фруктов вообще. Сколько учеников этого класса любят яблоки?

2) Если раскрыть все скобки в выражении: $(1+x)^9+(1+x)^{10}+\ldots+(1+x)^{14}$ и привести подобные члены, то получится некоторый многочлен. Найти коэффициент при x^9, не раскрывая скобок.

3) Сколько четырёхзначных чисел, делящихся на 5, можно составить из цифр 0, 1, 3, 5, 7, если каждое число не может содержать одинаковых цифр?

Раздел 3 Элементы теории вероятности и математической статистики

1) Два стрелка стреляют по одной мишени. Известны вероятности попадания в цель каждого из стрелков: 0,7 и 0,8. Определить вероятность поражение цели при одновременном выстреле по ней двумя стрелками.

2) В экзаменационном билете 3 задачи. Вероятность правильного решения студентом первой задачи равна 0,8, второй – 0,5 и третьей – 0,6. Найти закон распределения числа правильно решенных задач.

3) В Магазине за день было продано 45 пар мужской обуви. Имеется выборка значений случайной величины X – размера обуви:

39, 41, 40, 42, 41, 40, 42, 44, 40, 43, 42, 41, 43, 39, 42,
41, 42, 39, 41, 37, 43, 41, 38, 43, 42, 41, 40, 41, 38, 44,
40, 39, 41, 40, 42, 40, 41, 42, 40, 43, 38, 39, 41, 41, 42.

Построить дискретный вариационный ряд, полигон частот. Найти выборочное среднее.

4 Вопросы к экзамену для промежуточной аттестации

1. Понятие модели. Свойства математической модели.
2. Цели и виды моделирования.
3. Математическая модель и математическое моделирование. Признаки классификации математических моделей.
4. Определение функции. Область определения и область значений функции. Способы задания функций.
5. Основные элементарные функции и их графики.
6. Предел функции. Определение предела в различных случаях. Свойства пределов.
7. Бесконечно малые и бесконечно большие величины и их свойства. Первый и второй замечательные пределы.

8. Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций. Условия непрерывности. Точки разрыва.
9. Определение производной. Геометрический смысл производной. Уравнение касательной к кривой. Механический смысл производной.
10. Правила дифференцирования суммы, произведения, частного.
11. Сложная функция. Производная сложной функции. Неявная функция. Производная неявной функции.
12. Экстремум функции, необходимое и достаточное условия экстремума. Выпуклость и вогнутость графика функции, точки перегиба.
13. Множества, способы задания множеств. Отношения между множествами и их элементами. Подмножество. Равенство множеств. Пустое множество.
14. Объединение и пересечение множеств. Разность и дополнение множеств. Симметрическая разность.
15. Прямое произведение множеств.
16. Правила суммы и произведения.
17. Размещение из n элементов по k. Перестановка из n элементов.
18. Сочетание из n элементов по k.
19. Соединение с повторениями.
20. Случайные события. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
21. Формулы полной вероятности, Байеса.
22. Формула Бернулли. Предельные теоремы в схеме Бернулли
23. Дискретные случайные величины. Основные законы распределения дискретных случайных величин.
24. Непрерывные случайные величины. Основные законы распределения непрерывных случайных величин.
25. Выборки и их характеристики. Статистическое распределение выборки. Числовые характеристики статистического распределения.

5 Задачи к экзамену для промежуточной аттестации

1. На клумбе росли лилии и тюльпаны, причем лилий было в два раза больше. После того, как посадили еще пять тюльпанов, и выкопали две лилии, их количество сравнялось. Сколько лилий было на клумбе изначально?

2. Из пункта А в пункт В, расстояние между которыми 13 км, вышел пешеход. Одновременно навстречу ему из В в А выехал велосипедист. Велосипедист ехал со скоростью, на 11 км\ч большей скорости пешехода, и сделал получасовую остановку. Найти скорость велосипедиста, если известно, что они встретились в 5 км от пункта А.

3. Мяч бросили под острым углом α к плоской горизонтальной поверхности земли. Время полёта мяча (в секундах) определяется по формуле $t = \frac{2v_0 \sin\alpha}{g}$. При каком значении угла α (в градусах) время

полёта составит 1,5 секунды, если мяч бросают с начальной скоростью $v_0 = 10$ м/с. Считать, что ускорение свободного падения $g = 10$ м/с².

4. Из пункта А в пункт В одновременно выехали два автомобиля. Первый проехал с постоянной скоростью весь путь. Второй проехал первую половину пути со скоростью, меньшей скорости первого на 13 км/ч, а вторую половину пути - со скоростью 78 км/ч, в результате чего прибыл в пункт В одновременно с первым автомобилем. Найти скорость первого автомобиля, если известно, что она больше 48 км/ч.

5. Первая труба пропускает на 4 литра воды в минуту меньше, чем вторая. Сколько литров воды в минуту пропускает первая труба, если резервуар объёмом 621 литр она заполняет на 9 минут дольше, чем вторая труба заполняет резервуар объёмом 486 литров?

6. Два велосипедиста одновременно отправились в 110-километровый пробег. Первый ехал со скоростью, на 1 км/ч больше, чем скорость второго, и прибыл к финишу на 1 час раньше второго. Найти скорость велосипедиста, пришедшего к финишу вторым.

7. Найти область определения функции:

1) $f(x) = \dfrac{\ln(9-x)}{x+5}$; 2) $f(x) = \sqrt{4-x^2} + \dfrac{1}{x-1}$;

8. Исследуйте функции на непрерывность, укажите типы точек разрыва. Постройте графики функций:

1) $f(x) = \begin{cases} x^2 - x - 12, x < 0; \\ 1, 0 \le x < \dfrac{\pi}{2}; \\ tgx, x > \dfrac{\pi}{2}. \end{cases}$ 2) $f(x) = \dfrac{1}{x-5}$.

9. Вычислите пределы, используя преобразования функций и замечательные пределы:

1) $\lim\limits_{x\to 1} \dfrac{x^2-2x+1}{x^2-x}$; 2) $\lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{2x^2+3x-1}{x^2+2x}$; 3) $\lim\limits_{x\to\infty} (1-\dfrac{1}{x})^x$.

4) $\lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{10x^2-5x+1}{2x^2+3x-2}$; 5) $\lim\limits_{x\to 1} \dfrac{x^2-6x+5}{(x-1)^2}$; 6) $\lim\limits_{x\to 0} \dfrac{\sin 2x}{5x}$.

10. Найдите производные функции от заданных функций:

1) $y = x^2 \cdot e^{\cos x}$. 2) $y = \dfrac{1+x}{\sqrt{1-x}}$; 3) $y = \sqrt[3]{2+3\ln 2x}$;

4) $y = tg^2 x \cdot \cos 3x$. 5) $y = \sqrt{\ln(2x+1)}$; 6) $y = \dfrac{1-\sin 2x}{1+\cos 2x}$;

11. Найдите производные от параметрически заданных функций:

1) $\begin{cases} x = e^{2t}, \\ y = \cos 3t. \end{cases}$ 2) $\begin{cases} x = 2t^2 - 1, \\ y = \sqrt[3]{t}. \end{cases}$

12. Составьте уравнение касательной к кривой y = sin 3x в точке кривой с абсциссой $x_0 = \frac{\pi}{3}$.

13. Найдите точки экстремумов функции $y(x) = (3 - 2x) \cdot e^x$.

14. Найдите значение максимума функции $y(x) = -x^3 + 9x + 13$.

15. Найти интервалы возрастания и убывания и экстремумы функции $f(x) = x(1 + \sqrt{x})$.

16. Найдите точку перегиба графика функции $y(x) = x^3 - 3x^2 - 15x + 2$.

17. Найти наибольшее значение функции $y = x^3 + 6x^2 + 9x$ на отрезке $[-3;0]$.

18. Вероятность того, что покупатель мужчина сделает в магазине покупку, равна 0,3, а для женщины эта вероятность равна 0,8. Мужчины заходят в магазин в 2 раза реже, чем женщины. Какова вероятность того, что покупатель сделал покупку?

19. В лотерее разыгрываются 10 билетов, из которых 4 − выигрышные. Какова вероятность выиграть хотя бы один раз, купив 4 билета?

20. Изделие проверяется на стандартность одним из двух контролеров. Вероятность того, что изделие попадет к первому контролеру равна 0,6, а ко второму − 0,4. Вероятность того, что изделие признано стандартным первым контролером, равна 0,9, а вторым − 0,95. Стандартное изделие при проверке признано стандартным. Найти вероятность того, что это изделие проверено вторым контролером.

21. Производятся 4 однотипных независимых испытания; вероятность наступления интересующего нас события в каждом из них равна 0,7. Составьте закон распределения вероятностей значений случайной величины X: «количество событий, зарегистрированных в серии испытаний». Вычислите среднеквадратичное отклонение σ(X).

22. При контроле качества продукции из трех одинаковых партий деталей для испытания взята наугад одна деталь. Какова вероятность обнаружения бракованной продукции, если известно, что в одной партии 20% бракованных деталей, а в двух других – по 25%?

23. Два равносильных шахматиста играют в шахматы. Какова вероятность того, что один из них выиграет не менее двух партий из четырех?

24. Два равносильных шахматиста играют в шахматы. Составьте закон распределения вероятностей значений случайной величины X: «количество выигрышей второго шахматиста в четырех партиях»?

25. Всхожесть семян растений составляет 90%. Найдите вероятность того, что из шести посеянных семян взойдет не менее четырёх?