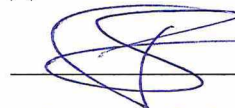


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Механико-математический факультет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан



Л. В. Гензе

«30» 06 20 22 г.

Рабочая программа дисциплины

**Особенности преподавания теории вероятностей в средней школе**

по направлению подготовки

**01.04.01 Математика**

Направленность (профиль) подготовки :

**Фундаментальная математика**

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**Магистр**

Год приема

**2022**

Код дисциплины в учебном плане: Б1.В.2.ДВ.03.02

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП



П.А.Крылов

Председатель УМК



Е.А.Тарасов

Томск – 2022

## **1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-1 Способен формулировать и решать актуальные и значимые проблемы математики.

ОПК-3 Способен использовать знания в сфере математики при осуществлении педагогической деятельности.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК 1.2 Анализирует актуальные и значимые проблемы математики и существующие подходы к их решению.

ИОПК 3.1 Популярно и доступно излагает современные научные достижения в сфере математики для аудитории различного уровня

## **2. Задачи освоения дисциплины**

– Освоить аппарат и подходы к элементарной теории вероятностей и началам математической статистики (формирование ИОПК 1.2) .

– Научиться применять аппарат и подходы к элементарной теории вероятностей и началам математической статистики для решения задач профессиональной деятельности педагога школьного и дополнительного образования (формирование ИОПК 3.1).

## **3. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплина (модули)».

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор.

## **4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине**

Третий семестр, зачет

## **5. Входные требования для освоения дисциплины**

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: История и методология математики и механики, Методика преподавания математики и информатики.

## **6. Язык реализации**

Русский

## **7. Объем дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 часов, из которых:

- лекции: 32 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

## **8. Содержание дисциплины, структурированное по темам**

### **Тема 1. Основные комбинаторные формулы**

Нахождение числа перестановок, размещений, сочетаний, кортежей. Бином Ньютона. Задачи из школьной программы. Шары и перегородки. Задача о счастливых билетах.

### **Тема 2. Классическое определение вероятности**

Классическое определение вероятности и границы его применимости. Парадокс Бертрана. Геометрическая вероятность

### **Тема 3. Теоремы сложения и умножения вероятностей**

Связь между понятиями и терминами теории вероятностей и теории множеств. Сумма, произведение, разность событий. Совместные, несовместные, противоположные события. Парадокс дней рождения.

### **Тема 4. Формула полной вероятности. Формула Байеса**

Произведение событий. Независимые события. Условные вероятности. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

### **Тема 5. Схема Бернулли и бином Ньютона. Критерий знаков**

Схема Бернулли: независимые повторения одного и того же испытания. Формулировка и обоснование критерия знаков.

### **Тема 6. Способы представления и характеристики числовых данных и распределений**

Мода, медиана, среднее значение, размах, средне-квадратичное отклонение данных. Математическое ожидание и дисперсия теоретического распределения.

### **Тема 7. Гауссова кривая и закон больших чисел**

Построение кривой Гаусса на основе распределения Бернулли. Теорема Муавра-Лапласа. Законы больших чисел. Применение для решения задач школьного курса.

### **Тема 8. Задачи и темы для факультатива по теории вероятностей**

Обсуждение возможных тем, задач и литературы.

## **9. Текущий контроль по дисциплине**

Текущий контроль по дисциплине проводится путем проведения контрольных работ (формирование ИОПК 3.1), тестов по лекционному материалу и задачам (формирование ИОПК 1.2, ИОПК 3.1), выполнения домашних заданий (формирование ИОПК 3.1, ИОПК 1.2), фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр. Контрольная точка «аттестован» выставляется, если успешно пройдены все необходимые на этот момент контрольные мероприятия.

## **10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации**

Зачет в третьем семестре проводится в устной форме с подготовкой письменного ответа по билетам. Билет содержит теоретический вопрос (сформированность ИОПК 1.2) и требует от отвечающего привести задачу или пример, связанные с темой этого вопроса (сформированность ИОПК 3.1). Продолжительность зачета 1,5 часа.

Примерный перечень теоретических вопросов.

1. Основные комбинаторные формулы (с обоснованием!): число перестановок из  $n$  элементов, число размещений из  $n$  элементов по  $k$ , число сочетаний из  $n$  элементов по  $k$ , число кортежей из  $n$  элементов по  $k$ . Задача:

2. Бином Ньютона с комбинаторным доказательством. Задача:

3. Число сочетаний с повторениями («шары и перегородки»). Записать формулу, объяснить. Задача:

4. Классическое определение вероятности при равновероятных исходах. Элементарные и неэлементарные события. Примеры. Получить свойства вероятностей. Задача:

5. Геометрическое определение вероятности. Примеры. Получить свойства вероятностей. Задача:

6. Теоремы сложения вероятностей для несовместных и для совместных событий. Доказательство для классической и геометрической вероятности. Задача:

7. Определение суммы, разности, произведения событий, несовместных событий, противоположных событий. Связь с теорией множеств. Задача:

8. Формула условной вероятности (объяснение). Зависимые и независимые случайные события (привести примеры). Задача:

9. Формула полной вероятности (с доказательством). Задача:

10. Формула Байеса (с доказательством). Априорная и апостериорная вероятность события. Задача:

11. Схема Бернулли. Биномиальное распределение. Вывести формулу вероятности  $k$  успехов при  $n$  независимых испытаниях, если вероятность успеха при одном испытании равна  $p$ . Задача:

12. Критерий знаков и биномиальное распределение. Описать суть критерия, привести пример.

13. Среднее арифметическое и средне-квадратичное отклонение данных, их свойства. Другие характеристики данных. Привести пример.

14. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины, заданной таблицей (теоретического распределения). Свойства математического ожидания и дисперсии. Задача:

15. Вычислить математическое ожидание и дисперсию биномиального распределения. Привести примеры.

16. Приближенная формула для вычисления вероятности  $k$  успехов при  $n$  испытаниях, если вероятность успеха при одном испытании равна  $p$  (теорема Муавра – Лапласа). Функция Гаусса. Задача:

17. Интегральная формула для нахождения вероятности того, что число успехов при  $n$  испытаниях находится между  $k_1$  и  $k_2$ . Использование интеграла вероятностей. Задача:

18. Закон больших чисел для независимых однотипных испытаний. Доказательство на основе функции и интеграла Гаусса. Задача:

Результаты зачета определяются оценками «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» ставится при условии ответа на теоретический вопрос и правильно приведенного примера (задачи) выполненными вычислениями.

При условии успешного выполнения контрольных работ, тестов и домашних заданий в течении семестра достаточно дать ответ на теоретический вопрос и привести формулировку задачи (примера) к нему, не проводя вычислений.

Оценка «Не зачтено» ставится, если ответ на теоретический вопрос отсутствует или изобилует ошибками, которые отвечающий не может исправить. Либо ответ на теоретический вопрос есть, но не приведена задача (пример) к нему.

## 11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=10287>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине. Представлены в электронном курсе и в п. 10.

в) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов. Для успешного изучения дисциплины необходимо присутствовать на занятия, выполнять вовремя задания в тестовой форме и письменные домашние работы, консультироваться с преподавателем и пользоваться рекомендованной литературой.

## 12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

– Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. Москва: Юрайт, 2014. – 478с.

– Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. Москва: Юрайт, 2015. – 403с.

- Никольский С.М. Алгебра и начала математического анализа. (10-11) Базовый и углублённый уровни. М: Просвещение, 2020г.
- А.Г. Мордкович, П.В. Семенов. Алгебра 11 кл. Ч.1, 2 М: Просвещение, 2020г.
- Колягин Ю.М. Алгебра. (7-9 кл.) М: Просвещение, 2020г.

б) дополнительная литература:

- Письменный Д.Т. Конспект лекций по теории вероятностей и математической статистике. Москва: Айрис-Пресс, 2004. – 256с.
- Шень А. Вероятность: примеры и задачи. М.: Изд-во МЦНМО, 2008.– 64 с.
- Высоцкий И.Р. Кружок по теории вероятностей.– М: МЦНМО, 2017.– 128с.
- Райгородский А.М.Вероятность и алгебра в комбинаторике. — М.: МЦНМО, 2008. — 48 с.

в) ресурсы сети Интернет:

- Задачи по школьному курсу математики. URL: <http://problems.ru>

### **13. Перечень информационных технологий**

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint,
- публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

б) информационные справочные системы:

- Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ – <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>
- Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ – <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>
- ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>
- Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>
- ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>
- ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

### **14. Материально-техническое обеспечение**

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

### **15. Информация о разработчиках**

Лазарева Елена Геннадьевна, кандидат физ.-мат. наук, доцент, доцент кафедры общей математики ММФ ТГУ.