

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

Научно-образовательный центр «Высшая ИТ школа»

УТВЕРЖДЕНО:  
Исполнительный директор НОЦ ВИТШ

Т.С.Кетова

Рабочая программа дисциплины

**Математика для компьютерных наук ч.3**

по направлению подготовки  
**09.03.04 Программная инженерия**

Направленность подготовки:  
**«Программная инженерия»**

Форма обучения  
**Очная**

Квалификация  
**Бакалавр**

Год приема  
**2021**

СОГЛАСОВАНО:  
Руководитель ОП  
О.А.Змеев

Председатель УМК  
Д.О. Змеев

Томск – 2024

## **1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

ОПК-6 Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического использования, применять основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов

ОПК-7 Способен применять в практической деятельности основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с информатикой

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИУК 3.1 Определяет свою роль в команде и действует в соответствии с ней для достижения целей работы

ИОПК 1.1 Разрабатывает алгоритмы и прототипы информационных систем для проверки теоретических, технологических или экспериментальных гипотез в процессе решения задач профессиональной деятельности

ИОПК 1.2 Разрабатывает имитационные модели и алгоритмы, моделирующие процессы, протекающие в типовых естественнонаучных, общеинженерных или математических системах

ИОПК 6.1 Формализует и предлагает алгоритмическое решение поставленной задачи, при условии, что задача имеет формальное и алгоритмическое решение

ИОПК 7.2 Применяет основные концепции, принципы и факты теории доказательств для обоснования принимаемых решений в процессе практической деятельности

## **2. Задачи освоения дисциплины**

- сформировать у студентов специальную профессиональную культуру и специальное вероятностно-статистическое мышление, необходимое для успешной исследовательской и аналитической работы,

- обучить студентов закономерностям случайных явлений, вероятностного подхода к построению математических моделей реальных событий, постановка и решение возникающих математических задач; формальному математическому аппарату теории вероятностей, возможности его использования в процессе дальнейшего обучения.

- обучить студентов методам теории вероятностей для анализа проблем в различных предметных областях.

## **3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

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

Семестр 2, Экзамен

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

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: «Математический анализ», «Алгебра и геометрия»

## **6. Язык реализации**

Русский

## **7. Объем дисциплины (модуля)**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 часов, из которых:

– лекции: 24.0 ч.;

– практические занятия: 24.0 ч.;

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

## **8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам**

1. Введение в дискретную вероятность, случайное событие, вероятностное пространство, метод 4-е шагов
  2. Теорема умножения и сложения вероятностей
  3. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
  4. Независимые события.
  5. Случайные величины, определение и основные характеристики
  6. Математическое ожидание и дисперсия, моменты
  7. Оценки Маркова и Чебышева, степень уверенности
  8. Случайные процессы Маркова
- Элементы математической статистики**
9. Шкалы измерений, основные понятия мат. стат.
  10. Нормальное распределение, свойства
  11. Распределение Фишера, Стьюдента, Хи<sup>2</sup>
  12. Статистические оценки параметров (точечные, интервальные)
  13. Проверка статистических гипотез
  14. Критерии проверки, критическая область
  15. Примеры гипотез о параметрах распределений
  16. Проверка гипотез о виде распределения

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

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения мероприятий (в формате групповой работы) формирования балльно рейтинговой системы (БРС), проведения контрольных работ, устных опросов на лекциях, фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр. Примерный перечень заданий на формирование рейтинга (БРС) и контрольных заданий приведен в оценочных средствах по дисциплине.

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

**Экзамен во втором семестре** проводится в письменной и устной форме по билетам.

Билет содержит два теоретических вопроса (по разделам теории вероятностей и математической статистики). Продолжительность экзамена 1,5 часа.

*Примерный перечень теоретических вопросов*

1. Определения: случайное событие, вероятностное пространство, свойства вероятности.
2. Метод 4-ех шагов
3. Теорема умножения и сложения вероятностей с доказательством.
4. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формула Байеса (с доказательством)
5. Независимые и несовместные события- определения, связь. Задача о беспорядках.

6. Случайные величины, определение и основные характеристики.
7. Виды распределений. Свойства функции и плотности распределения вероятностей
8. Математическое ожидание и дисперсия, моменты. Свойства, нахождение.
9. Оценки Маркова и Чебышева, степень уверенности
10. Случайные процессы Маркова. Свойство, эргодичность.
11. Шкалы измерений, основные понятия мат. стат.
12. Нормальное распределение, свойства
13. Распределение Фишера, Стьюдента, Хи 2
14. Статистические оценки параметров (точечные, интервальные)
15. Проверка статистических гипотез
16. Критерии проверки, критическая область
17. Примеры гипотез о параметрах распределений
18. Проверка гипотез о виде распределения

Результаты экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Результаты текущего контроля влияют на промежуточную аттестацию следующим образом:

В разделах Теории вероятностей обучающимся предлагается два набора задач (по теории случайных событий (темы 1-4) и теории случайных величин (темы(5-8)). Максимальное количество баллов, которые можно набрать за все множество задач по каждому из двух наборов - 100. За каждую правильно решенную задачу начисляются баллы (публикуются вместе с задачами). Полные баллы за каждое задание зачитываются за

а) правильное решение и

б) надлежащее качество защиты этого задания (обучающийся, который защищает данное решение корректно отвечает на вопросы и демонстрирует знание материала).

По завершении тем 1-4 (первый модуль) и тем 5-8 (второй модуль) проводятся контрольные работы.

В зависимости от количества правильно решенных задач (оценки на контрольную работу) студент получает коэффициент, на который умножаются все его баллы по соответствующему набору (модулю). Таблица соответствия коэффициентов и оценки за контрольную работу:

Оценка	Коэффициент к баллам по модулям (0-100)	Оценка	Коэффициент к баллам по модулям (0-100)
1	0,2	3,7	0,8
2	0,4	4	0,9
2,3	0,5	4,3	1
2,7	0,6	4,7	1,1
3	0,7	5	1,2
3,3	0,75	5,3	1,3

По темам 9-16 предлагается третий набор задач, максимальное количество баллов -30.

На экзамене студент может получить не более 30 баллов, которые суммируются с

полученными баллами за прошедшие три модуля.

Критерий оценивания на экзамене	Баллы, полученные на экзамене
Обучающийся не ответил на два теоретических вопроса, не владеет материалом даже на уровне определений	<5
Обучающийся имеет существенные пробелы по теоретическим разделам дисциплины, дает ответы на уровне определений	5
Обучающийся ответил на один вопрос с замечаниями	10
Обучающийся ответил на два вопроса с существенными замечаниями, либо ответил только на один вопрос	15
Обучающийся овладел одним теоретическим вопросом, по второму существенные замечания	20
Обучающийся овладел одним теоретическим вопросом, по второму несущественные замечания	25
Обучающийся показал отличный уровень владения всеми теоретическими вопросами	30

Итоговая оценка определяется из общей суммы баллов по следующей таблице:

Оценка	Минимальное количество баллов	Оценка	Минимальное количество баллов
2	менее 130	4	225
3-	130	4+	240
3	160	5-	255
3+	180	5	270
4-	210	5+	290

Структура экзамена соответствует компетентной структуре дисциплины и соответствует схеме:

Оценка за экзамен формируется:

по результатам БРС, в течение трех модулей обучающийся выполняет задания, проверяющие ИУК 3.1, ИОПК 1.1, ИОПК 1.2, ИОПК 7.2;

по результатам ответа на экзамене, вопросы проверяют ИОПК 6.1, ИОПК 1.2

В процессе экзамена обучающийся

## 11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в системе Google-классов НОЦ «Высшая IT школа»

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине –

контрольные вопросы и задачи.

в) План семинарских / практических занятий по дисциплине – темы практических занятий соответствуют темам лекционных занятий

г) Образовательная технология по первым двум модулям – перевернутый класс. Третий модуль проходит по классическому сценарию. Для освоения образовательных результатов дисциплины обучающемуся необходимо сначала изучить основные понятия и определения теории случайных процессов. Для решения практических задач по определенной теме необходимо сначала изучить теоретический материал, понять ход решения и смысловую составляющую задач, формирующих уровень образовательного результата (на синхронных занятиях с преподавателем или самостоятельно). Следующий этап – решение типовых задач на практике в аудитории или в виде самостоятельной работы, обязательно проверяя правильность ответа. Для проверки достижения образовательного результата проводится контрольная работа по теме. Самостоятельная работа студента включает чтение рекомендуемой литературы, решения задач, подготовки к промежуточному контролю.

## 12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

Колемаев В.А., В.Н. Калинина Теория вероятностей и математическая статистика. М.: КноРус, 2012. – 376 с.

А.И. Кибзун, Е.Р. Горяинова, А.В. Наумов. Теория вероятностей и математическая статистика. М.: Физматлит, 2013. – 223 с.

О.Н. Галажинская, Д.Д. Даммер Практикум по теории вероятностей часть 2. Случайные величины Томск: Издательский дом Томского государственного университета, 2020. – 200 с.

О.Н. Галажинская Практикум по теории вероятностей часть 1. Случайные события. Томск: Издательский дом Томского государственного университет, 2017. – 200с.

б) дополнительная литература

К.Л. Чжун, Ф. АитСахлиа Элементарный курс теории вероятностей. Стохастические процессы и финансовая математика М.: Бинوم, 2007. – 455 с.

Y. Suhov and M. Kelbert Probability and Statistics by Example 1: Basic Probability and Statistics Cambridge: Cambridge University Press, 2014. – 470 p

A.V. Kitaeva Probability Theory and Mathematical Statistics Tomsk: TPU Publishing House, 2013. – 192 p.

## 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, MS Office On-eNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);

– 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>[HYPERLINK](#)

["http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system"](http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system)[HYPERLINK](#)

["http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system"](http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system)[theme=system](#)

– Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ –  
<http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>

- ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>
- ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>
- 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.

Аудитории для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

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**

Даммер Диана Дамировна, кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры теории вероятностей и математической статистики