

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»**

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИКНК
_____ Д.П. Зегжда
«17» июня 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Теория вероятностей и математическая статистика»

Разработчик	Высшая школа компьютерных технологий и информационных систем
Направление (специальность) подготовки	09.03.02 Информационные системы и технологии
Наименование ООП	09.03.02_02 Информационные системы и технологии
Квалификация (степень) выпускника	бакалавр
Образовательный стандарт	СУОС
Форма обучения	Очная

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОП

_____ А.А. Ефремов

«19» мая 2025 г.

Соответствует СУОС

Утверждена протоколом заседания

высшей школы "ВШКТиИС"

от «19» мая 2025 г. № 4

РПД разработал:

Доцент, к.т.н., доц. К.К. Семенов

1. Цели и планируемые результаты изучения дисциплины

Цели освоения дисциплины

Получение студентами знаний, умений и, частично, навыков математической постановки, аналитического и численного анализа основных вероятностных и статистических задач, имеющих приложения в технических вопросах.

Результаты обучения выпускника

Код	Результат обучения (компетенция) выпускника ООП
ОПК-8	Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем
ИД-1 ОПК-8	Применяет модели и методы автоматического управления

Планируемые результаты изучения дисциплины

знания:

- Знает принципы построения моделей объектов управления

умения:

- Умеет синтезировать модели объектов управления

навыки:

- Владеет навыками исследования моделей объектов управления

2. Место дисциплины в структуре ООП

В учебном плане дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» не связана ни с одним модулем учебного плана.

Изучение дисциплины базируется на результатах освоения следующих дисциплин:

- Высшая математика

3. Распределение трудоёмкости освоения дисциплины по видам учебной работы и формы текущего контроля и промежуточной аттестации

3.1. Виды учебной работы

Виды учебной работы	Трудоёмкость по семестрам
	Очная форма
Лекционные занятия	30
Практические занятия	30
Самостоятельная работа	21
Часы на контроль	16
Промежуточная аттестация (экзамен)	11
Общая трудоёмкость освоения дисциплины	108, ач
	3, зет

3.2. Формы текущего контроля и промежуточной аттестации

Формы текущего контроля и промежуточной аттестации	Количество по семестрам
	Очная форма
Текущий контроль	
Контрольные, шт.	1
Расчетно-графические работы, шт.	1
Промежуточная аттестация	
Экзамены, шт.	1

4. Содержание и результаты обучения

4.1 Разделы дисциплины и виды учебной работы

№ раздела	Разделы дисциплины, мероприятия текущего контроля	Очная форма		
		Лек, ач	Пр, ач	СР, ач
1.	Введение в теорию вероятностей.	2	0	0

2.	Алгебра случайных событий. Основные свойства вероятности.	2	2	1
3.	Сложение и умножение вероятностей. Условная вероятность.	2	2	1
4.	Формула полной вероятности. Формула Байеса.	2	2	1
5.	Схема испытаний Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Формула Пуассона.	4	2	1
6.	Случайные величины.			
6.1.	Дискретные случайные величины.	3	2	2
6.2.	Непрерывные случайные величины.	3	2	2
7.	Числовые характеристики случайных величин.	2	4	2
8.	Закон больших чисел. Теорема Чебышёва.	2	2	2
9.	Двумерные случайные величины.	2	6	3
10.	Элементы математической статистики.	6	6	6
Итого по видам учебной работы:		30	30	21
Экзамены, ач				16
Часы на контроль, ач				16
Промежуточная аттестация (экзамен)		11		
Общая трудоёмкость освоения: ач / зет		108 / 3		

4.2. Содержание разделов и результаты изучения дисциплины

Раздел дисциплины	Содержание
1. Введение в теорию вероятностей.	История развития теории вероятностей. Формирование понятия случайного события и его вероятности. Формирование понятия случайной величины и ее числовых характеристик.
2. Алгебра случайных событий. Основные свойства вероятности.	Событие. Случайное событие. Статистическая устойчивость случайных событий. Соотношения между событиями. Поле вероятностей. Понятие вероятности и её свойства. Аксиомы теории вероятностей. Статистическое и классическое определение вероятности. Геометрическая вероятность. Основные свойства и примеры.
3. Сложение и умножение вероятностей. Условная вероятность.	Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность. Формулировка и доказательство теорем. Примеры.
4. Формула полной вероятности. Формула Байеса.	Формула полной вероятности. Формулировка и доказательство теоремы. Формула Байеса и её связь с формулой полной вероятности.
5. Схема испытаний Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Формула Пуассона.	Формула Бернулли. Локальная и интегральная теорема Лапласа. Формула Пуассона. Доказательство. Примеры. Наивероятнейшее число наступлений события.
6. Случайные величины.	
6.1. Дискретные случайные величины.	Определение случайной величины. Дискретная случайная величина. Закон и функция распределения. Некоторые стандартные дискретные распределения: биномиальное, Пуассона, геометрическое, гипергеометрическое.
6.2. Непрерывные случайные величины.	Непрерывная случайная величина. Функция и плотность распределения. Некоторые стандартные непрерывные распределения: равномерное, экспоненциальное, нормальное, гамма, Лапласа.
7. Числовые характеристики случайных величин.	Числовые характеристики непрерывных случайных величин: математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение, мода, медиана. Начальные и центральные моменты.
8. Закон больших чисел. Теорема Чебышёва.	Лемма и неравенство Чебышёва. Закон больших чисел. Области применения. Примеры.

9. Двумерные случайные величины.	Система двух случайных величин (дискретных и непрерывных). Способы задания. Числовые характеристики двумерной случайной величины. Корреляция. Независимость двух случайных величин.
10. Элементы математической статистики.	Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Полином и гистограмма. Точечные оценки. Интервальные оценки. Проверка гипотезы о распределении. Ошибки первого и второго рода.

5. Образовательные технологии

1. Лекции. Содержание лекций заранее доступно на портале высшей школы. Лекция сопровождается презентацией, которая затем публикуется на портале в соответствующем разделе.
2. Практические занятия. На занятии преподаватель на примерах подробно разъясняет принципы и особенности методов решения задач по теме прошедшей лекции. На каждом занятии выдается домашнее задание из пяти задач по данной теме; следующее практическое занятие начинается с проверки выполнения домашнего задания.
3. Самостоятельное изучение определённых разделов (по указанию преподавателя). Некоторые разделы теории предлагается учащимся изучить самостоятельно и представить соответствующий доклад с презентацией.

6. Лабораторный практикум

Не предусмотрено

7. Практические занятия

№ раздела	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ач
		Очная форма
1.	Случайные события и соотношения между ними. Классическое определение вероятности. Геометрическая вероятность.	2
2.	Сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность.	2
3.	Формула полной вероятности. Формулы Байеса.	2
4.	Схема испытаний Бернулли. Обобщённая схема Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.	2
5.	Цепи Маркова.	2
6.	Дискретные случайные величины: способы задания, числовые характеристики. Основные дискретные распределения. Закон больших чисел.	4
7.	Непрерывные случайные величины: способы задания, числовые характеристики. Основные непрерывные распределения.	4
8.	Двумерные дискретные и непрерывные случайные величины: способы задания, числовые характеристики. Корреляция. Независимость двух случайных величин.	4
9.	Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма.	2
10.	Точечные и интервальные оценки параметров распределения.	2
11.	Проверка гипотезы о виде распределения. Ошибки первого и второго рода.	4
Итого часов		30

8. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Примерное распределение времени самостоятельной работы студентов

Вид самостоятельной работы	Примерная трудоемкость, ач
	Очная форма
Текущая СР	
работа с лекционным материалом, с учебной литературой	2
опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	2
самостоятельное изучение разделов дисциплины	2
выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	3
подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	2
подготовка к контрольным работам, коллоквиумам	4
Итого текущей СР:	15
Творческая проблемно-ориентированная СР	
выполнение расчётно-графических работ	6
выполнение курсового проекта или курсовой работы	0
поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме	0
работа над междисциплинарным проектом	0
исследовательская работа, участие в конференциях, семинарах, олимпиадах	0
анализ данных по заданной теме, выполнение расчётов, составление схем и моделей на основе собранных данных	0
Итого творческой СР:	6
Общая трудоемкость СР:	21

9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

9.1. Адрес сайта курса

<https://dl.spbstu.ru/course/view.php?id=6922>

9.2. Рекомендуемая литература

Основная литература

№	Автор, название, место издания, издательство, год (годы) издания	Год изд.	Источник
1	Солопченко Г.Н. Теория вероятностей и математическая статистика, 2015. URL: http://elib.spbstu.ru/dl/2/5192.pdf	2015	ЭБ СПбПУ
2	Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: М.: Высшая школа, 2003.	2003	ИБК СПбПУ

Дополнительная литература

№	Автор, название, место издания, издательство, год (годы) издания	Год изд.	Источник
1	Гнеденко Б.В. Курс теории вероятностей: Москва: Эдиториал УРСС, 2001.	2001	ИБК СПбПУ
2	Фирсов А.Н., Сорокина Н.В. Лекции по теории вероятностей и математической статистике: Санкт-Петербург: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2021. URL: https://ruslan.library.spbstu.ru/rrs-web/db/COVERS/8615f9b7-1e5b-42f4-8a14-cd717efa25de	2021	ИБК СПбПУ

Ресурсы Интернета

1. Тутубалин В.Н. Теория вероятностей и случайных процессов: Учеб. пособие: Москва: Изд-во МГУ, 1992: <http://nashol.com/2013072972710/teoriya-veroyatnostei-i-sluchainih-processov-tutubalin-v-n-1992.html>
2. Пустыльник Е.И. Статистические методы анализа и обработки наблюдений: Москва: "Наука", 1968: <http://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-pustynnik1968statistics.pdf>

9.3. Технические средства обеспечения дисциплины

Локальная компьютерная сеть ИКНТ с выходом в глобальную сеть Internet. Электронная библиотека СПбПУ. Дистанционный курс на портале дистанционных образовательных программ СПбПУ.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория, обеспеченная мультимедиа оборудованием для проведения лекционных занятий, с досками большого формата для проведения практических занятий. Офисная техника для подготовки демонстрационных и проверочных материалов.

11. Критерии оценивания и оценочные средства

11.1. Критерии оценивания

Для дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» формой аттестации является экзамен. Дисциплина реализуется с применением системы индивидуальных достижений.

Текущий контроль успеваемости

Максимальное значение персонального суммарного результата обучения (ПСРО) по приведенной шкале - 100 баллов

Максимальное количество баллов приведенной шкалы по результатам прохождения двух точек контроля - 80 баллов.

Подробное описание правил проведения текущего контроля с указанием баллов по каждому контрольному мероприятию и критериев выставления оценки размещается в СДО в навигационном курсе дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине

Максимальное количество баллов по результатам проведения аттестационного испытания в период промежуточной аттестации – 20 баллов приведенной шкалы.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с расписанием.

Оценка за экзамен складывается из двух составляющих, имеющих равный вес в итоговой оценке:

- а)** оценка на письменном экзамене (50%),
- б)** оценка, выставленная преподавателем практических занятий (50%),

Получение оценки «неудовлетворительно» (менее 2,5 баллов из 5 возможных) хотя бы по одной из перечисленных составляющих влечет постановку оценки «неудовлетворительно» за весь экзамен.

Посещаемость лекционных занятий учитывается в составе оценки косвенно: при числе пропусков лекций без уважительной причины, превышающем 4 лекции, на письменном экзамене студенту задаются дополнительные вопросы из произвольного места курса в числе, равном числу избыточных пропусков.

Экзамен начинается с письменного входного контроля, заключающегося в опросе по перечню вопросов, обязательных к пониманию (важнейшие формулы, термины и понятия). Выдаваемый сдающему опросник содержит 10 вопросов. Прошедшие входной контроль (т.е. ответившие правильно на 8 и более вопросов) приступают к письменному экзамену по билетам, в противном же случае выставляется оценка «неудовлетворительно».

Все пропуски, по которым студентом предъявлены документы, подтверждающие уважительную причину отсутствия на занятии (медицинская справка), пропусками не считаются.

Преподаватель практики вправе поощрить студента, проявившего отличную успеваемость на практических занятиях рекомендацией экзаменатору повысить итоговый балл (увеличение балла производится после вычисления первичной оценки).

При расчете в оценке удерживается один знак после запятой.

Расчет итоговой оценки производится как средневзвешенное значение. Допустим, студент, сдавая экзамен, получил следующие результаты по разным компонентам оценки:

- а) получил за письменный экзамен оценку x_1 ,
- б) получил по практическим занятиям оценку x_2 .
- в) получил от преподавателя практики поощрение в размере x_3 баллов.

Тогда итоговая оценка получается округлением до целого следующей суммы (по обычным правилам округления):

$\text{round}(0,5 \times x_1 + 0,5 \times x_2)$ – первичная оценка,

$\text{round}(0,5 \times x_1 + 0,5 \times x_2) + x_3$ – итоговая оценка за экзамен.

Результаты промежуточной аттестации, определяются на основе баллов, набранных в рамках применения, СИД

Баллы по приведенной шкале в рамках применения СИД (ПСРО+ ПА)	Оценка по результатам промежуточной аттестации
	Экзамен/диф.зачет/зачет
0 - 60 баллов	Неудовлетворительно/не зачтено
61 - 75 баллов	Удовлетворительно/зачтено
76 - 89 баллов	Хорошо/зачтено
90 и более	Отлично/зачтено

11.2. Оценочные средства

Оценочные средства по дисциплине представлены в фонде оценочных средств, который является неотъемлемой частью основной образовательной программы и размещается в электронной информационно-образовательной среде СПбПУ на портале etk.spbstu.ru

12. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Подготовка к текущим лекциям и практическим занятиям осуществляется в процессе самостоятельной работы студентов согласно методическим указаниям, представляемым преподавателем на предшествующих лекциях и практических занятиях.

Рекомендации по использованию материалов учебно-методического комплекса

Учебно-методический комплекс (УМК) призван помочь студенту понять специфику изучаемого материала, а в конечном итоге – максимально полно и качественно его освоить.

В первую очередь студент должен осознать предназначение комплекса: его структуру, цели и задачи. Для этого он знакомится с преамбулой, оглавлением УМК, говоря иначе, осуществляет первичное знакомство с ним.

Далее студент внимательно прочитывает и осмысливает тот раздел, задания которого ему необходимо выполнить.

Выполнение всех заданий, определяемых содержанием курса, предполагает работу с научными исследованиями (монографиями и статьями). Перед работой с научными источниками студенту следует обратиться к основной учебной литературе – учебным пособиям и хрестоматиям. Это позволит ему сформировать общее представление о существе интересующего вопроса.

Рекомендации по работе с литературой

Системный подход к изучению предмета предусматривает не только тщательное чтение специальной литературы, но и обращение к дополнительным источникам – справочникам, энциклопедиям, словарям. Эти источники – важное подспорье в самостоятельной работе студента (СРС и НИРС), поскольку глубокое изучение именно их материалов позволит студенту уверенно «распознавать», а затем самостоятельно оперировать научными категориями и понятиями, следовательно – освоить новейшую научную терминологию. Такого рода работа с литературой обеспечивает решение студентом поставленной перед ним задачи (подготовка к практическому занятию, выполнение контрольной работы и т.д.).

Советы по подготовке к экзамену

Подготовка к экзамену начинается с первого занятия по дисциплине, на котором студенты получают общую установку преподавателя и перечень основных требований к текущей и итоговой отчётности. При этом важно с самого начала планомерно осваивать материал, руководствуясь прежде всего перечнем вопросов к зачету, конспектировать важные для решения учебных задач источники. В течение семестра происходят пополнение, систематизация и корректировка студенческих наработок, освоение нового и закрепление уже изученного материала. Лекции, практические занятия (семинары), контрольные работы являются важными этапами подготовки к зачету, поскольку студент имеет возможность оценить уровень собственных знаний и своевременно восполнить имеющиеся пробелы.

13. Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.