

**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УНИВЕРСИТЕТ УПРАВЛЕНИЯ «ТИСБИ»**

Кафедра математики



Рабочая программа дисциплины

Наименование дисциплины	Теория вероятностей и математическая статистика
Направление подготовки	09.03.04 «Программная инженерия»
Профиль подготовки	Программное обеспечение информационных систем
Год набора	2023, 2024, 2025, 2026

Составитель:

к.т.н., доцент Л.Р. Пантелеева

Казань

Содержание

1. Цели и задачи учебной дисциплины	3
2. Место дисциплины в структуре ОПОП	4
3. Требования к результатам освоения дисциплины	4
4. Структура и содержание дисциплины	5
4.1 Модульно-тематический план и пояснительная записка с указанием этапов формирования компетенций	5
4.2 Содержание дисциплины по темам (разделам)	8
4.3 Планы практических и семинарских занятий	9
4.4 Планы практической подготовки/лабораторных занятий	
5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	19
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	21 22
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины	23
8. Оценка компетенций по изучаемой дисциплине	
Приложение 1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	25
Приложение 2. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине	26

1. Цели и задачи учебной дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование у студента по направлению 09.03.04 «Программная инженерия» комплекс знаний, умений и навыков (компетенций), которые позволят ему применять основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики в профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины:

После освоения данной дисциплины студент должен:

Знать: основы теории вероятностей и математической статистики.

Уметь: решать стандартные задачи из области теории вероятностей и математической статистики.

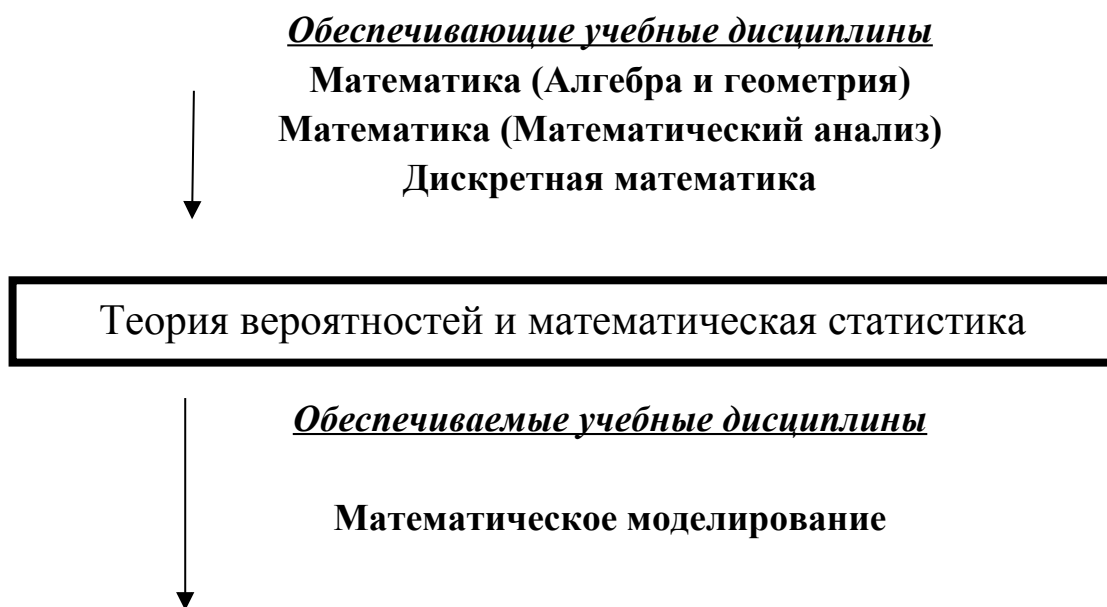
Владеть: навыками обработки экспериментальных данных методами математической статистики.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» относится к обязательной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавра по направлению 09.03.04 «Программная инженерия».

До начала изучения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» у студента должны быть сформированы компоненты компетенций, полученных в результате изучения дисциплин Математика (Алгебра и геометрия), Математика (Математический анализ), Дискретная математика.

Дисциплина находится во взаимосвязи с дисциплинами согласно схеме:



3. Требования к результатам освоения дисциплины

Дисциплина участвует в формировании следующей компетенции в соответствии с ФГОС ВО по направлению «Программная инженерия»:

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

После освоения дисциплины студент должен получить следующие образовательные результаты, соотнесённые с индикаторами достижения компетенций:

Декомпозиция компетенций

Индикаторы	Результаты обучения по дисциплине
Компетенция ОПК-1	
ОПК-1.1. Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.	ОПК-1.1. 3.3. Знает основы теории вероятностей и математической статистики. ОПК-1.1. У.3. Умеет решать стандартные задачи из области теории вероятностей и математической статистики.
ОПК-1.2. Применяет навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	ОПК-1.2. В.1. Владеет навыками обработки экспериментальных данных методами математической статистики.

4. Структура и содержание дисциплины.

4.1. Модульно-тематический план и пояснительная записка с указанием этапов формирования компетенций

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 академических часа).

Наименование модулей	Количество ауд. часов		Самостоятельная работа очная/ заочная	Всего часов очная/ заочная	Индикаторы компетенции
	Лекции очная/ заочная	Практика очная/ заочная			
Модуль 1: «Аксиоматика теории вероятностей»					
Тема 1: Случайный эксперимент, события*	4*/-	4/-	10/16	18/16	ОПК-1.1
Тема 2: Классическое определение вероятности. Условная вероятность и независимость*	4*/-	4/-	10/16	18/16	
Тема 3: Формула	4*/-	4/-	10/16	18/16	

Наименование модулей	Количество ауд. часов		Самостоятельная работа очная/ заочная	Всего часов очная/ заочная	Индикаторы компетенции
	Лекции очная/ заочная	Практика очная/ заочная			
полной вероятности и Байеса*					
Модуль 2: «Случайные величины»					
Тема 1: Независимые испытания. Формула Бернулли. *	4*/-	4/-	10/16	18/16	ОПК-1.1
Тема 2: Случайные величины. Дискретные случайные величины. *	4*/-	4/-	10/16	18/16	
Тема 3: Непрерывные случайные величины. Нормальный закон распределения.	6/-	6/-	10/16	22/16	
Модуль 3: «Предельные теоремы. Математическая статистика»					
Тема 1: Предельные теоремы. *	4*/1	4/2	10/16	18/19	ОПК-1.1 ОПК-1.2
Тема 2: Выборочный метод. Статистические оценки параметров распределения.	4/3	4/4	10/16	18/23	
Тема 3: Статическая проверка статистических гипотез. *	6*/4	6/4	10/16	22/24	
Подготовка к 1 зачету			5/-	5/-	
Подготовка ко 2 зачету			5/8	5/18	
ИТОГО:	40/8	40/10	100/162	180/180	

*Данная тема изучается с элементами интерактивных методов обучения

Пояснительная записка с этапами формирования компетенций

Данный курс разбит на три логически завершенных и взаимосвязанных между собой модулей, которые охватывают весь материал дисциплины, обеспечивают приобретение образовательных результатов в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами. Порядок освоения модулей выстраивает траекторию и этапы формирования заявленных компетенций (или их составляющих).

Каждый модуль содержит определенный раздел учебного материала и представляет собой законченный блок информации. По каждой теме в соответствии с учебным планом проводятся лекции и практические занятия. Предусмотрена индивидуальная самостоятельная работа, состоящая из подготовки к разделам, выделенным для самостоятельного изучения, подготовки к практическим занятиям по соответствующим темам с использованием лекционного материала, учебных пособий, рабочих программ дисциплин, Internet-ресурсов, а также рекомендованной дополнительной литературы.

Модуль 1 «Аксиоматика теории вероятностей» включает в себя 3 учебные темы.

В результате прохождения первого модуля студент получает изложение аксиоматики теории вероятностей и должен:

- знать основные понятия и методы теории вероятностей, формулы полной вероятности и Байеса, формулу Бернулли;
- уметь вычислять вероятности случайных событий, правильно описывать событие и гипотезы при использовании формулы полной вероятности.

По результатам освоения модуля проводится устный опрос, контрольная работа.

Модуль 2 «Случайные величины» включает в себя 3 темы.

В результате прохождения второго модуля студент получает знания о случайных величинах и случайных системах и должен:

- знать законы распределения случайных величин;

- уметь составлять и исследовать функции распределения случайных величин, определять числовые характеристики случайных величин.

По результатам освоения модуля проводится устный опрос, тестирование, контрольная работа.

Модуль 3 «Предельные теоремы. Математическая статистика» включает в себя 3 темы

В результате прохождения третьего модуля студент получает знания о предельных теоремах теории вероятностей и элементах математической статистики и должен:

- знать принципы использования средств и методов математической статистики;
- уметь обрабатывать статистическую информацию для оценки значений параметров и проверки значимости гипотез;
- владеть навыками обработки экспериментальных данных методами математической статистики.

По результатам освоения модуля проводится устный опрос, тестирование, контрольная работа.

4.2. Содержание дисциплины по темам (разделам) «Теория вероятностей, математическая статистика».

Модуль 1: «Аксиоматика теории вероятностей»

Тема 1

Случайный эксперимент, события

Тема 2

Классическое определение вероятности. Условная вероятность и независимость

Тема 3

Формула полной вероятности и Байеса

Модуль 2: «Случайные величины»

Тема 1

Независимые испытания. Формула Бернулли.

Тема 2

Случайные величины. Дискретные случайные величины.

Тема 3

Непрерывные случайные величины. Нормальный закон распределения.

Модуль 3: «Предельные теоремы. Математическая статистика»

Тема 1

Предельные теоремы.

Тема 2

Выборочный метод. Статистические оценки параметров распределения.

Тема 3

Статическая проверка статистических гипотез.

4.3. Планы практических и семинарских занятий

Модуль 1: «Аксиоматика теории вероятностей»

Тема 1

Случайный эксперимент, события.

Вопросы для обсуждения

1. Определение пространства элементарных исходов.
2. Определение события.
3. Определение случайного, достоверного и невозможного события.
4. Определение объединения, пересечения, разности событий.
5. Понятие эквивалентных событий.
6. Понятие противоположного события.
7. Понятие несовместных событий.

Задача 1

Преподаватель проводит занятие с группой из трех студентов. Событие А – первый студент потребует внимание преподавателя в течение часа, В – второй студент потребует внимание преподавателя в течение часа, С – третий

студент потребует внимание преподавателя в течение часа. Что означают события: а) ABC ; б) $A+B+C$; в) $\bar{B} \bar{C} \bar{A} + \bar{A} B \bar{C} + \bar{A} \bar{B} C$; г) $ABC + \bar{A} \bar{B} C + \bar{A} B C$; д) $\bar{A} \bar{B} \bar{C}$; е) $A+B+C-ABC$?

Задача 2

Доказать тождества:

$$\text{а) } (\bar{A} + BC)(\bar{B} + AC)(\bar{C} + AB) = ABC + \bar{A}\bar{B}\bar{C}.$$

$$\text{б) } (A - B) + (A - C) = A - BC.$$

Задача 3

Установить, какие из следующих соотношений правильны:

$$\text{а) } (A + B) \setminus C = A + (B \setminus C); \quad \text{д) } ABC = AB(B + C);$$

$$\text{б) } \overline{(A + B)C} = \bar{A}\bar{B}\bar{C}; \quad \text{г) } \overline{(A + B)C} = \bar{A}C + \bar{B}C;$$

$$\text{в) } \overline{A + B + C} = \bar{A} \bar{B} \bar{C}; \quad \text{ж) } \bar{A}\bar{B}C \vdash A + B$$

$$\text{г) } \overline{(A + B)C} = C \setminus C(A + B); \quad \text{з) } (AB + BC + CA) \vdash (A + B + C).$$

Тема 2

Классическое определение вероятности. Условная вероятность и независимость.

Вопросы для обсуждения

1. Определение вероятностного пространства.
2. Определение вероятности. Аксиомы вероятности.
3. Свойства вероятности.
4. Определение классического вероятностного пространства.
5. Классическое определение вероятности.
6. Что такое выборка с возвращением?
7. Что такое выборка без возвращения (размещение)?
8. Определение перестановки из n элементов.
9. Определение сочетания из n элементов по k .

10. Определение условной вероятности события A при условии B , т.е. $P(A|B)$.
11. Теорема умножения (формула умножения).
12. Формула умножения для конечного числа событий A_1, A_2, \dots, A_n .
13. Определение независимости событий A и B .
14. Определение независимости в совокупности событий A_1, A_2, \dots, A_n .
15. Определение попарной независимости событий A_1, A_2, \dots, A_n .

Задача 1

В лифт 9-этажного дома на первом этаже вошли 5 человек. Известно, что каждый из них с равной вероятностью может выйти на любом этаже, начиная со второго. Найти вероятность того, что:

- а) все пятеро выйдут на пятом этаже;
- б) все пятеро выйдут одновременно (на одном и том же этаже);
- в) все пятеро выйдут на разных этажах;
- г) на первых трех этажах не выйдет ни один человек;
- д) все пассажиры выйдут на первых шести этажах;
- е) на одном этаже выйдут три пассажира, а на другом – два?

Задача 2

В розыгрыше первенства по баскетболу участвуют 18 команд, из которых случайным образом формируются две группы по 9 команд в каждой. Среди участников соревнований имеется 5 команд экстракласса. Найти вероятности следующих событий: $A = \{\text{все команды экстракласса попадут в одну и ту же группу}\}$; $B = \{\text{две команды экстракласса войдут в одну из групп, а три – в другую}\}$.

Задача 3

Из колоды карт (36 листов) последовательно вынуты две карты. Найти:

- а) безусловную вероятность того, что вторая карта будет тузом (неизвестно какая карта была вынута вначале);

б) Условную вероятность того, что вторая карта будет тузом, если первоначально был вынут туз.

Задача 4

Среди 25 экзаменационных билетов 5 «хороших» и 10 «плохих». Два студента по очереди берут по одному билету. Найти вероятность того, что:

- а) первый студент взял «хороший» билет,
- б) второй студент взял «плохой» билет,
- в) оба студента взяли «хорошие» билеты.

Тема 3

Формула полной вероятности и Байеса

Вопросы для обсуждения

1. Какие события называются гипотезами.
2. Каким условиям удовлетворяет последовательность гипотез $\{H_k\}$.
3. Что такое полная группа событий.
4. Формула полной вероятности.
5. Формула Байеса.
6. Какие вероятности называют априорными.
7. Какие вероятности называют апостериорными.

Задача 1

При некоторых условиях стрельбы стрелок А поражает мишень с вероятностью $p_1 = \frac{3}{5}$, стрелок В – с вероятностью $p_2 = \frac{1}{2}$, третий С – с вероятностью $p_3 = \frac{2}{5}$. Стрелки дали залп по мишени и две пули попали в цель. Что вероятнее: попал С в мишень или нет?

Задача 2

А говорит правду в 3-х случаях из 4-х, а В – в 4-х случаях из 5. Из урны, в которой 9 разноцветных шаров, в том числе один белый, вынули один шар.

А и В посмотрели на него и оба сказали, что шар – белый. Найти вероятность того, что они сказали правду.

Задача 3

В первой урне находится 1 белый и 9 черных шаров, во второй – 1 черный и 5 белых. Из каждой урны удалили по одному шару, выбранному наугад, а оставшиеся шары ссыпали в третью урну.

а) Найти вероятность того, что шар, вынутый наугад из третьей урны окажется белым.

б) Если шар, вынутый из третьей урны, оказался белым, то какова вероятность того, что из первых двух урн были удалены черные шары.

Модуль 2: «Случайные величины»

Тема 1

Независимые испытания. Формула Бернулли.

Вопросы для обсуждения

1. Что такое испытание?
2. Какие исходы возможны в каждом испытании.
3. Формулы Бернулли.
4. Свойства математического ожидания.
5. Какая величина называется случайной?
6. Вероятности распределения Пуассона.

Задача 1

Вероятность попадания в цель при каждом выстреле из орудия равна $\frac{4}{5}$. Сколько нужно произвести выстрелов, чтобы наивероятнейшее число попаданий было равно 20?

Задача 2

Среди семян пшеницы 0,6% сорняков. Какова вероятность при случайном отборе 1000 семян обнаружить не менее 3 семян сорняков; не более 16 семян сорняков; ровно 6 семян сорняков?

Задача 3

Наблюдениями установлено, что в некоторой местности в сентябре в среднем бывает 12 дождливых дней. Какова вероятность того, что из восьми случайно взятых в этом месяце дней три дня окажутся дождливыми?

Задача 4

Испытание заключается в бросании трех игральных костей. Найти вероятность того, что в пяти независимых испытаниях ровно два раза выпадет по три единицы.

Тема 2

Случайные величины. Дискретные случайные величины.

Вопросы для обсуждения

1. Определение случайной величины.
2. Что такое закон распределения случайной величины.
3. Определение дискретной случайной величины.
4. Что такое ряд распределения дискретной случайной величины.
5. Определение функции распределения случайной величины.
6. Свойства функции распределения случайной величины.
7. Математическое ожидание дискретной случайной величины и ее свойства.
8. Дисперсия случайной величины и ее свойства.
9. Среднее квадратическое отклонение случайной величины.
10. Математическое ожидание биномиального распределения.

Задача 1

Партия, насчитывающая 50 изделий, содержит шесть бракованных. Из всей партии случайным образом выбрано пять изделий. Требуется построить ряд и функцию распределения случайной величины X – числа бракованных изделий. Найти $M(X)$, $D(X)$ и $P(1 \leq X < 3)$.

Задача 2

Два стрелка стреляют по одной мишени, делая, независимо друг от друга, по два выстрела. Вероятность попадания в мишень для первого стрелка

равна 0,5, для второго – 0,6. Построить ряд распределения случайной величины X – общего числа попаданий и найти ее характеристики $M(X)$ и $D(X)$.

Задача 3

Из урны, содержащей три белых и пять черных шаров, наугад извлекают три шара. Пусть X – число вынутых черных шаров. Построить ряд распределения случайной величины X и найти ее математическое ожидание.

Тема 3

Непрерывные случайные величины. Нормальный закон распределения.

Вопросы для обсуждения

1. Определение абсолютно непрерывного распределения случайной величины X .
2. Определение плотности распределения случайной величины X .
3. Свойства функции плотности.
4. Какой вид имеет функция плотности для равномерно распределенной на отрезке $[a, b]$ случайной величины X .
5. Математическое ожидание непрерывной случайной величины X .
6. Как записать математическое ожидание $M(Y)$, где $Y=f(X)$ – функция случайного аргумента X .
7. Дисперсия непрерывной случайной величины X .
8. Среднее квадратическое отклонение непрерывной случайной величины X .
9. Определение нормально распределенной случайной величины X .
10. Чему равна $P(a < X < b)$, где X – непрерывная случайная величина распределенная по нормальному закону.
11. Функция Лапласа $\Phi(x)$.
12. Свойства функции Лапласа.
13. Чему равна $P(|X - m| < d)$, где $m = M(X)$.

Задача 1

Функция распределения непрерывной случайной величины задана выражением

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ ax^2 & \text{при } 0 < x \leq 2, \\ 1 & \text{при } x > 2. \end{cases}$$

Найти коэффициент a и плотность вероятности случайной величины X .
Определить вероятность неравенства $0 < X < 1$.

Задача 2

Плотность вероятности случайной величины X задана следующим образом:

$$f(x) = \begin{cases} a \cos^2 x & \text{при } |x| \leq \pi/2 \\ 0 & \text{при } |x| > \pi/2 \end{cases}.$$

Найти постоянную величину a и вероятность того, что в двух независимых испытаниях случайная величина примет значения больше $\frac{\pi}{4}$.

Задача 3

Плотность вероятности $f(x)$ случайной величины X определяется формулой (распределение Лапласа) $f(x) = ae^{-|x|}$. Определить: а) коэффициент a , б) математическое ожидание $M(X)$ и дисперсию $D(X)$.

Задача 4

Бомбардировщик, пролетевший вдоль моста, длина которого 30м и ширина 8м, сбросил бомбы. Случайные величины X и Y (расстояния от вертикальной и горизонтальной осей симметрии моста до места падения бомбы) независимы и распределены нормально со средними квадратическими отклонениями, соответственно равными 6 и 4м, и математическими ожиданиями, равными нулю. Найти:

- вероятность попадания в мост одной сброшенной бомбы,
- вероятность разрушения моста, если сброшены две бомбы, причем известно, что для разрушения моста достаточно одного попадания.

Задача 5

Математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение нормально распределенной случайной величины X равны соответственно 20 и 5. Найти вероятность того, что в результате испытания X примет значение, заключенное в интервале (15,25).

Модуль 3: «Предельные теоремы. Математическая статистика»

Тема 1

Предельные теоремы

Вопросы для обсуждения

1. Неравенство Чебышева.
2. Теорема Чебышева.
3. Теорема Бернулли.
4. Теорема Ляпунова.
5. Теорема Муавра- Лапласа.

Задача 1

Дано: $P(|X-M(X)| < \epsilon) \geq 0,9$ и $D(X)=0,009$. Используя неравенство Чебышева, оценить ϵ снизу.

Задача 2

Дискретная случайная величина X задана законом распределения:

X	0,3	0,6
P	0,2	0,8

Используя неравенство Чебышева, оценить вероятность того, что $|X-M(X)| < 0,2$.

Задача 3

Монету бросают 500 раз. Найти вероятность того, что герб появится: а) от 220 до 280; б) от 200 до 260.

Тема 2

Выборочный метод. Статистические оценки параметров распределения

Вопросы для обсуждения

1. Определение вариационного ряда.

2. Определение эмпирической функции выборки. Свойства эмпирической функции выборки.
3. Определение полигона частот.
4. Что называют гистограммой частот?
5. Чему равна площадь гистограммы?

Задача 1

Найти эмпирическую функцию по данному распределению выборки:

x_i	2	5	7	8
n_i	1	3	2	4

Задача 2

Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n=60$:

x_i	1	3	6	26
n_i	8	40	10	2

Найти несмещенную оценку генеральной средней.

Задача 3

Найти доверительный интервал для оценки с надежностью 0,99 неизвестного математического ожидания μ нормально распределенного признака X генеральной совокупности, если даны среднее квадратическое отклонение $\sigma=4$, выборочная средняя $\bar{x}=10,2$ и объем выборки $n=16$.

Тема 3

Статистическая проверка статистических гипотез

Вопросы для обсуждения

1. Что называется статистической гипотезой?
2. Определение нулевой и конкурирующей гипотезы.
3. Что такое ошибки первого и второго рода.
4. Что такое критическая область и область допустимых значений?
5. В чем заключается основной принцип проверки статистических гипотез?
6. Какая гипотеза проверяется с помощью критерия Пирсона?

Задача 1

Используя критерий Пирсона, при уровне значимости 0,05 проверить, согласуется ли гипотеза о нормальном распределении генеральной совокупности X с эмпирическим распределением выборки объема $n=200$:

x_i	0,3	0,5	0,7	0,9	1,1	1,3	1,5	1,7	1,9	2,2	2,3
n_i	6	9	26	25	30	26	21	24	20	8	5

4.4. Планы практической подготовки/лабораторных занятий

Практическая подготовка/лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом.

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов регламентируется Положением об организации самостоятельной работы студентов.

Основными видами учебных занятий для студентов по данному курсу учебной дисциплины являются: лекции, практические занятия и самостоятельная работа студентов. Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний.

Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, основной и дополнительной литературы; подготовку к семинарским занятиям в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время семинарских занятий.

Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на лекциях, отработка навыков решения задач и системного анализа ситуаций на семинарских занятиях, контроль знаний студентов.

При подготовке к семинарским занятиям и выполнении контрольных заданий студентам следует использовать литературу из приведенного в данной программе списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.

Перед каждым семинарским занятием студент изучает план семинарского занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на семинар материалу.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к семинарскому занятию и выполнению домашних заданий:

- проработать конспект лекций;
- проанализировать основную и дополнительную литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);
- изучить решения типовых задач;
- решить заданные домашние задания;
- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

В конце каждого практического занятия студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому семинарскому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на семинар или на индивидуальные консультации. Контрольные работы состоят из вопросов и задач, аналогичным задачам домашних заданий. Они оцениваются по 100 балльной системе в соответствии с Положением о модульно-рейтинговой системе организации учебного процесса и оценки успеваемости студентов, и выполняются в учебные часы по расписанию в виде письменного решения индивидуальных контрольных заданий. Выше по разделам приводились примерные варианты контрольных заданий.

Для более глубокого освоения дисциплины студентам рекомендуется больше решать задач из базового учебного пособия и задачника с тестами из списка основной литературы. На семинарских занятиях приветствуется способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективное решение поставленных проблем.

Контроль над ходом и результатами самостоятельной работы студентов может осуществляться в сплошной, индивидуальной, выборочной формах.

В процессе самостоятельного изучения студент обязан проработать перечисленные ниже темы, для углубления теоретических знаний и практических навыков, на основании методических рекомендаций по самостоятельной работе.

Темы для самостоятельного изучения

1. Определение случайного, достоверного и невозможного события.
2. Классическое определение вероятности.
3. Определение перестановки из n элементов.
4. Что такое полная группа событий.
5. Формула Байеса.
6. Вероятности распределения Пуассона.
7. Дисперсия случайной величины и ее свойства.
8. Математическое ожидание биномиального распределения.
9. Определение плотности распределения случайной величины X .
10. Свойства функции Лапласа.
11. Неравенство Чебышева.
12. Теорема Муавра-Лапласа.
13. Определение эмпирической функции выборки. Свойства эмпирической функции выборки.
14. Что такое ошибки первого и второго рода.
15. Что такое критическая область и область допустимых значений?
16. В чем заключается основной принцип проверки статистических гипотез?

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература

1. Балдин, К. В. Теория вероятностей и математическая статистика:

учебник / К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, А. В. Рукоусев. — 6-е изд. — Москва: Дашков и К, 2023. — 472 с. — ISBN 978-5-394-05335-1. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/144050.html>

2. Чудина, Е. Ю. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие / Е. Ю. Чудина. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 140 с. — ISBN 978-5-4497-2870-8. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/138385.html>.

Дополнительная литература

1. Канарейкин, А. И. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник / А. И. Канарейкин. — Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2024. — 136 с. — ISBN 978-5-9729-1976-5. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/144582.html>.

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы и интернет-ресурсы

1. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (<http://www.iprbookshop.ru>)
2. Образовательная платформа «Юрайт» (<https://urait.ru>)

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Основными видами учебных занятий являются лекции, практические занятия и самостоятельная работа студентов. Технология обучения носит преимущественно традиционный характер с элементами компьютеризации в основном для презентаций лекционного материала и тестирования студентов.

В процессе изучения дисциплины используется учебная аудитория, кабинет для самостоятельной работы студентов, читальный зал, видеопроекторное оборудование, компьютер, оснащенный типовым пакетом системного и офисного ПО (Операционная система Microsoft Windows 7 Pro, Microsoft Office 2013. Программное обеспечение, входящее в типовой установочный пакет, получает обновление в автоматическом, установленном разработчиком (компанией Microsoft) порядке, посредством сети Интернет. Подтверждаю-

щие документы: Microsoft Open License №40962726 от 16.08.2006г., №44971865 от 24.12.2008г., №46256422 от 11.12.2009г., №61280992 от 13.12.2012г.; Акт приема-передачи неисключительного ограниченного права на лицензионное ПО № ПРСЧ-12-04326 от 18.12.2013г., №558 от 18.12.2014г., №ПРСЧ-15-01353 от 10.11.2015г., №272 от 15.04.2016г. , бухгалтерские документы, подтверждающие факт приобретения лицензионного ПО), в соответствии с Реестром материально-технического обеспечения ауди-торного фонда Университета управления «ТИСБИ».

8. Оценка компетенций по изучаемой дисциплине

Для оценки компетентности рекомендуется использовать рейтинговую оценку знаний, умений и навыков студента по окончании изучения каждого Модуля в соответствии с Положением о модульно-рейтинговой системе организации образовательного процесс. Итоговая оценка (в баллах) складывается из баллов, набранных по каждому Модулю (семестровая оценка) и баллов, набранных, непосредственно на экзамене (зачете).

Расчет набранных баллов по дисциплине осуществляется в следующей последовательности:

$$C = \frac{M_1 + M_2 + \dots + M_n}{n} \cdot 0,6, \text{ где } M - \text{ количество баллов по модулю; } n - \text{ количество}$$

модулей

$$З = K \cdot 0,4, \text{ где } K - \text{ количество баллов на экзамене (зачете);}$$

$$И = C + З + П, \text{ где } П - \text{ поощрительные баллы (от 1 до 5).}$$

Уровень сформированности компетенций и их основные признаки оцениваются по следующим таблицам:

Оценка уровня сформированности компетенции ОПК-1

СПОСОБЕН ПРИМЕНЯТЬ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫЕ И ОБЩЕИНЖЕНЕРНЫЕ ЗНАНИЯ, МЕТОДЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА И МОДЕЛИРОВАНИЯ, ТЕОРЕТИЧЕСКОГО И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ в части дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика»

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Основные признаки уровня	Инструменты оценки сформированности уровня
1	2	3	4
1	Пороговый уровень (как минимально допустимый) (обязательный для всех студентов-выпускников вуза по завершении освоения ОПОП ВО) (от 60 до 70 баллов)	- знает основы теории вероятностей и математической статистики. - умеет решать стандартные задачи из области теории вероятностей и математической статистики. - владеет навыками обработки экспериментальных данных методами математической статистики.	Выступление на семинаре Контрольная работа Тестирование Зачет
2	Базовый уровень (относительно порогового уровня) (От 71 до 85 баллов)	- знает основы теории вероятностей и математической статистики. - умеет решать стандартные задачи из области теории вероятностей и математической статистики. - владеет навыками обработки экспериментальных данных методами математической статистики.	Выступление на семинаре Контрольная работа Тестирование Зачет
3	Повышенный уровень (относительно порогового уровня) (От 86 до 100 баллов)	- знает основы теории вероятностей и математической статистики. - умеет решать стандартные задачи из области теории вероятностей и математической статистики. - владеет навыками обработки экспериментальных данных методами математической статистики.	Выступление на семинаре Контрольная работа Тестирование Зачет