

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Амурский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и научной
работе

Лейфа А.В. Лейфа

10 июня 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
«ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»

Направление подготовки 09.03.04 Программная инженерия

Направленность (профиль) образовательной программы – Программная инженерия

Квалификация выпускника – Бакалавр

Год набора – 2024

Форма обучения – Очная

Курс 2 Семестр 4

Экзамен 4 сем

Общая трудоемкость дисциплины 180.0 (академ. час), 5.00 (з.е)

Составитель В.В. Ерёмина, доцент, канд. физ.-мат. наук / первая квалификационная категория

Институт компьютерных и инженерных наук

Кафедра информационных и управляющих систем

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта ВО для направления подготовки 09.03.04 Программная инженерия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.17 № 920

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры информационных и управляющих систем

17.04.2024 г. , протокол № 8

Заведующий кафедрой Бушманов А.В. Бушманов

СОГЛАСОВАНО

Учебно-методическое управление

Чалкина Н.А. Чалкина

10 июня 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Научная библиотека

Петрович О.В. Петрович

10 июня 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Выпускающая кафедра

Бушманов А.В. Бушманов

10 июня 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Центр цифровой трансформации и
технического обеспечения

Тодосейчук А.А. Тодосейчук

10 июня 2024 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины:

ознакомление студентов с основами теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, выбором методов и средств решения задач; формирование логического мышления

Задачи дисциплины:

- изучение основных методов решения задач по основным разделам дисциплины;
- формирование устойчивых навыков решения прикладных задач

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.04 «Программная инженерия».

Для успешного освоения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, приобретенные в результате освоения дисциплины высшая математика обязательной части.

Знания, умения и навыки, приобретенные в результате освоения данной дисциплины необходимы для успешного освоения дисциплин федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.04 «Программная инженерия».

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

3.1 Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения

| Код и наименование общепрофессиональной компетенции | Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции |
|--|--|
| ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности | ИД-1ОПК-1- знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования ИД-2ОПК-1- уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общепрофессиональных знаний, методов математического анализа и моделирования ИД-3ОПК-1- иметь навыки: теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности |

4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5.00 зачетных единицы, 180.0 академических часов.

1 – № п/п

2 – Тема (раздел) дисциплины, курсовая работа (проект), промежуточная аттестация

3 – Семестр

4 – Виды контактной работы и трудоемкость (в академических часах)

4.1 – Л (Лекции)

4.2 – Лекции в виде практической подготовки

4.3 – ПЗ (Практические занятия)

4.4 – Практические занятия в виде практической подготовки

4.5 – ЛР (Лабораторные работы)

4.6 – Лабораторные работы в виде практической подготовки

4.7 – ИКР (Иная контактная работа)

4.8 – КТО (Контроль теоретического обучения)

4.9 – КЭ (Контроль на экзамене)

5 – Контроль (в академических часах)

6 – Самостоятельная работа (в академических часах)

7 – Формы текущего контроля успеваемости

| 1 | 2 | 3 | 4 | | | | | | | | | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|----|--------------------------|---|
| | | | 4.1 | 4.2 | 4.3 | 4.4 | 4.5 | 4.6 | 4.7 | 4.8 | 4.9 | | | |
| 1 | Аксиоматика теории вероятностей | 4 | 2 | | 2 | | | | | | | 8 | тест, контрольная работа | |
| 2 | Случайная величина, ее функция распределения, математическое ожидание и дисперсия | 4 | 2 | | 2 | | | | | | | 8 | тест | |
| 3 | Системы случайных величин, условные плотности, зависимость и независимость случайных величин, корреляционный момент | 4 | 2 | | 8 | | | | | | | 8 | тест, контрольная работа | |
| 4 | Закон больших чисел и центральная предельная теорема | 4 | 2 | | 2 | | | | | | | 6 | тест | |
| 5 | Точечные и интервальные оценки случайных величин | 4 | 4 | | 2 | | | | | | | 14 | тест | |
| 6 | Статистические характеристики случайных процессов. Стационарный случайный процесс | 4 | 4 | | 2 | | | | | | | 24 | тест | |
| 7 | Метод статистических испытаний | 4 | 2 | | 16 | | | | | | | 24 | тест, контрольная работа | |
| 8 | Экзамен | 4 | | | | | | | | 0.3 | 35.7 | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|--|-------|--|------|------|-----|-----|-----|-----|------|------|--|
| | Итого | | 18.0 | 34.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.3 | 35.7 | 92.0 | |
|--|-------|--|------|------|-----|-----|-----|-----|------|------|--|

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Лекции

| № п/п | Наименование темы (раздела) | Содержание темы (раздела) |
|-------|---|--|
| 1 | Аксиоматика теории вероятностей | События и вероятность: понятие случайного события; классическое, статистическое, геометрическое определения вероятности; аксиоматический подход к вероятности; условная вероятность; схема испытаний Бернулли |
| 2 | Случайная величина, ее функция распределения, математическое ожидание и дисперсия | Распределение монотонной функции от случайной величины. Случайные величины: понятие случайной величины; конечные величины и их числовые характеристики; функция распределения; непрерывные случайные величины и их числовые характеристики; нормальное распределение |
| 3 | Системы случайных величин, условные плотности, зависимость и независимость случайных величин, корреляционный момент | Плоскость; прямая линия в пространстве; поверхности второго порядка |
| 4 | Закон больших чисел и центральная предельная теорема | Закон больших чисел и центральная предельная теорема |
| 5 | Точечные и интервальные оценки случайных величин | Основные понятия; точечные оценки; некоторые статистические распределения; интервальные оценки, статистические гипотезы; гипотезы о параметрах нормального распределения; гипотеза о функции распределения; однофакторный дисперсионный анализ |
| 6 | Статические характеристики случайных процессов. Стационарный случайный процесс | Статические характеристики случайных процессов. Стационарный случайный процесс |
| 7 | Метод статистических испытаний | Метод статистических испытаний |

5.2. Практические занятия

| Наименование темы | Содержание темы |
|--|---|
| Случайное событие, его частота и вероятность | Геометрическая вероятность |
| Теоремы сложения и умножения вероятностей | Условная вероятность |
| Формула Бернулли | Наивероятнейшее число наступлений события |
| Формула полной вероятности | Формула Байеса |
| Случайная величина и закон ее распределения | Виды СВ |

| | |
|--|----------------------------|
| Математическое ожидание и дисперсия случайной величины | Числовые характеристики СВ |
| Мода и медиана | Числовые характеристики СВ |
| Равномерное распределение | Виды распределений |
| Виды распределений | Закон Пуассона |

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

| № п/п | Наименование темы (раздела) | Содержание темы (раздела) | Трудоемкость в академических часах |
|-------|---|--|------------------------------------|
| 1 | Аксиоматика теории вероятностей | Выполнение контрольной работы, оформление типового расчета | 8 |
| 2 | Случайная величина, ее функция распределения, математическое ожидание и дисперсия | Выполнение контрольной работы | 8 |
| 3 | Системы случайных величин, условные плотности, зависимость и независимость случайных величин, корреляционный момент | Выполнение контрольной работы | 8 |
| 4 | Закон больших чисел и центральная предельная теорема | Подготовка отчета | 6 |
| 5 | Точечные и интервальные оценки случайных величин | Выполнение контрольной работы | 14 |
| 6 | Статистические характеристики случайных процессов. Стационарный случайный процесс | Подготовка отчета | 24 |
| 7 | Метод статистических испытаний | Подготовка отчета | 24 |

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Интегральную модель образовательного процесса по дисциплине формируют технологии методологического уровня: модульно-рейтинговое обучение, технология поэтапного формирования умственных действий, технология развивающего обучения, элементы технологии развития критического мышления, самоуправление. На занятиях используются методы активного обучения: лекция с заранее запланированными ошибками (лекция-провокация), лекция с разбором конкретных ситуаций, мозговой штурм, интерактивная лабораторная работа.

Рекомендуется использование информационных технологий при организации коммуникации со студентами для представления информации, выдачи рекомендаций и консультирования по оперативным вопросам (электронная почта), использование мультимедиа-средств при проведении лекционных и лабораторных занятий

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания, типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, а так же методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков отражаются в фонде оценочных средств по данной дисциплине, который является приложением к рабочей программе.

8.1 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

8.1.1 Индивидуальные задания для выполнения контрольных работ

8.1.2 Индивидуальные задания для выполнения типового расчета

Пример задания к типовому расчету: Задание: Найти:

1. вероятность события по классической формуле вероятности;
2. вероятность события по теореме сложения вероятностей несовместных событий;
3. вероятность события по теореме умножения вероятностей независимых событий;
4. вероятность события по формуле полной вероятности;
5. вероятность события по формуле Байеса;
6. вероятность события по формуле Бернулли;
7. вероятность события по локальной теореме Лапласа; вероятность события по интегральной теореме Лапласа.

8.2 Оценочные средства для промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену

1. Основные этапы развития ТВ
2. Случайное событие.
3. Действия над случайными событиями.
4. Классическое определение вероятности.
5. Относительная частота. Статистическое определение вероятности
6. Геометрическая вероятность
7. Теорема сложения вероятностей несовместных событий
8. Полная группа событий
9. Противоположные события
10. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей
11. Независимые события. Теорема умножения для независимых событий.
12. Вероятность появления хотя бы одного события
13. Теорема сложения вероятностей совместных событий
14. Формула полной вероятности
15. Вероятность гипотез. Формулы Байеса
16. Формула Бернулли
17. Локальная теорема Лапласа
18. Интегральная теорема Лапласа
19. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях
20. Случайная величина. Виды СВ
21. Закон распределения вероятностей дискретной СВ
22. Биномиальное распределение
23. Распределение Пуассона (вывод)
24. Геометрическое распределение. Гипергеометрическое распределение
25. Математическое ожидание дискретной СВ
26. Свойства математического ожидания
27. Математическое ожидание числа появлений события в независимых испытаниях

28. Отклонение СВ от ее математического ожидания. Дисперсия дискретной СВ
29. Свойства дисперсии
30. Дисперсия числа появления события в независимых испытаниях
31. Математическое ожидание и дисперсия распределения Пуассона
32. Среднее квадратическое отклонение
33. Одинаково распределенные взаимно-независимые СВ
34. Неравенство Чебышева
35. Теорема Чебышева
36. Теорема Бернулли
37. Функция распределения
38. Свойства функции распределения
39. График функции распределения
40. Плотность распределения
41. Вероятность попадания непрерывной СВ в заданный интервал
42. Нахождение функции распределения по известной плотности распределения
43. Свойства плотности распределения
44. Закон равномерного распределения вероятностей
45. Числовые характеристики непрерывных СВ
46. Закон нормального распределения
47. нормальная кривая
48. Влияние параметров нормального распределения на форму нормальной криво
49. Вероятность попадания в заданный интервал нормальной СВ
50. Вычисление вероятностей заданного отклонения
51. Правило трех сигм.
52. Центральная предельная теорема
53. Начальные моменты
54. Центральные моменты
55. Асимметрия
56. Функция одного случайного аргумента
57. Математическое ожидание функции одного случайного аргумента
58. Функция двух случайных аргументов
59. показательное распределение
60. Вероятность попадания в заданный интервал показательного распределения
61. Числовые характеристики показательного распределения
62. Функция надежности
63. Показательный закон надежности
64. Характеристическое свойство показательного закона надежности
65. Система нескольких СВ
66. Закон распределения вероятностей дискретной двумерной СВ
67. Функция распределения двумерной СВ
68. Вероятность попадания случайной точки в прямоугольник
69. Плотность совместного распределения вероятностей непрерывной двумерной СВ
70. Нахождение плотностей вероятности составляющих двумерной СВ
71. Условные законы распределения составляющих системы дискретных СВ
72. Условные законы распределения составляющих системы непрерывных СВ
73. Условное математическое ожидание
74. Зависимые и независимые СВ
75. Числовые характеристики системы двух СВ.
76. Корреляционный момент. Коэффициент корреляции
77. Коррелированность и зависимость СВ
78. Линейная корреляция
79. Расчет прямых регрессии
80. Задачи математической статистики
81. Генеральная совокупность и выборка
82. Статистическое распределение выборки.

83. Эмпирическая функция распределения. Кумулята
84. Полигон, гистограмма
85. Выборка как набор СВ
86. Генеральная и выборочная средние. Методы их расчета
87. Генеральная и выборочная дисперсии
88. Оценки параметров распределения
89. Надежность. Доверительные интервалы
90. Доверительный интервал для математического ожидания при известном σ
91. Доверительный интервал для математического ожидания при неизвестном σ
92. Доверительный интервал для среднего квадратического отклонения
93. Оценка истинного значения измеряемой величины
94. Оценка точности измерений
95. Гипотеза
96. Проверка статистических гипотез. Критерий согласия Пирсона
97. Дисперсия суммы СВ
98. Случайные процессы и их виды

8.3 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

8.3.1 Карточки с заданиями и методическими указаниями по выполнению практических работ

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) литература

- 9.1 Ивашев- Мусатов, О. С. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для вузов / О. С. Ивашев-Мусатов. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 224 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01359-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536550> (дата обращения: 22.03.2024).
- 9.2 Теория вероятностей и математическая статистика. Математические модели : учебник для вузов / В. Д. Мятлев, Л. А. Панченко, Г. Ю. Ризниченко, А. Т. Терехин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 321 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01698-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537455> (дата обращения: 22.03.2024).
- 9.3 Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для вузов / Н. Ш. Кремер. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 538 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10004-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/541918> (дата обращения: 22.03.2024).
- 9.4. Попов, А. М. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для вузов / А. М. Попов, В. Н. Сотников ; под редакцией А. М. Попова. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 425 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18264-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/534639> (дата обращения: 22.03.2024).
- 9.5 Палий, И. А. Теория вероятностей. Задачник : учебное пособие для вузов / И. А. Палий. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 236 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04641-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/539559> (дата обращения: 22.03.2024).
- 9.6 Чебышёв, П. Л. Теория чисел. Теория вероятностей. Теория механизмов / П. Л. Чебышёв ; ответственный редактор И. М. Виноградов ; составитель А. О. Гельфонд. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 457 с. — (Антология

мысли). — ISBN 978-5-534-05214-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: [https:// urait.ru/ bcode/539773](https://urait.ru/bcode/539773) (дата обращения: 22.03.2024).

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

| № | Наименование | Описание |
|---|--|--|
| 1 | Lazarus (Free Pascal) | Бесплатное распространение по лицензии GNU GPL-2.0 http:// www.gnu.org/ licenses/ old- licenses/ gpl-2.0.html . |
| 2 | LibreOffice | Бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL https://ru.libreoffice.org/about-us/license/ |
| 3 | Операционная система Linux | GNU-лицензия (GNU General Public License) |
| 4 | http:// www.iprbookshop.ru/ | Электронно-библиотечная система IPRbooks – научно-образовательный ресурс для решения задач обучения в России и за рубежом. Уникальная платформа ЭБС IPRbooks объединяет новейшие информационные технологии и учебную лицензионную литературу. Контент ЭБС IPRbooks отвечает требованиям стандартов высшей школы, СПО, дополнительного и дистанционного образования. ЭБС IPRbooks в полном объеме соответствует требованиям законодательства РФ в сфере образования |
| 5 | http:// www.e.lanbook.com | Электронная библиотечная система «Издательства Лань», тематические пакеты: математика, физика, инженерно-технические науки, химия |
| 6 | http://elibrary.ru | Электронная библиотечная система «Юрайт». ЭБС «Юрайт» в полном объеме соответствует требованиям законодательства РФ в сфере образования |
| 7 | https://urait.ru/ | Электронная библиотечная система «Юрайт». ЭБС «Юрайт» в полном объеме соответствует требованиям законодательства РФ в сфере образования |

в) профессиональные базы данных и информационные справочные системы

| № | Наименование | Описание |
|---|--|--|
| 1 | Информационно-коммуникационные технологии в образовании | Федеральный образовательный портал, обеспечивающий информационную поддержку образования в области современных информационных и телекоммуникационных технологий, а также деятельности по применению ИКТ в сфере образования |
| 2 | «Консультант Плюс»: кодексы, законы, указы, постановления Правительства РФ | Компьютерная справочная правовая система в России. Реализованы все современные возможности для поиска и работы с правовой информацией |
| 3 | Мультитран | Информационная справочная система «Электронные словари» |

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Занятия по дисциплине «Теория вероятности и миметическая статистика» проводятся в специальных помещениях, представляющих собой учебные аудитории для

проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Все помещения, в которых проводятся занятия, соответствуют действующим противопожарным правилам и нормам.

Каждый обучающийся обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам и к электронной информационно-образовательной среде университета.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в помещениях, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета