Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования

«Белорусско-Российский университет»

|  |
| --- |
| УТВЕРЖДАЮ |
| Первый проректор Белорусско-Российского университета |
| \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Ю.В. Машин |
| «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. |
| Регистрационный № УД-\_\_\_\_\_\_\_\_\_/р |

**Теория вероятностЕй и случайные процессы**

(наименование дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Направление подготовки** 01.03.04 Прикладная математика

**Направленность (профиль)** Разработка программного обеспечения

**Квалификация** Бакалавр

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Форма обучения** |
| **Очная** |
| Курс | 2 |
| Семестр | 3 |
| Лекции, часы | 34 |
| Практические занятия, часы | 34 |
| Экзамен, семестр | 3 |
| Контактная работа по учебным занятиям, часы | 68 |
| Самостоятельная работа, часы | 76 |
| Всего часов / зачетных единиц | 144/ 4 |

Кафедра-разработчик программы: «Высшая математика»

Составитель: В. Г. Замураев, к. ф.-м. н., доцент

Могилев, 2021

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика № 11 от 10.01.2018 г., учебным планом рег. № 010304-2 от 26.03.2021 г.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Высшая математика»

27.05.2021 г., протокол № 9.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ В.Г. Замураев

Одобрена и рекомендована к утверждению Научно-методическим советом

Белорусско-Российского университета

«16» июня 2021 г., протокол № 7.

Зам. председателя

Научно-методического совета \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С.А. Сухоцкий

Рецензент:

И. В. Марченко, зав. кафедрой алгебры, геометрии и дифференциальных уравнений факультета математики и естествознания Могилёвского государственного университета имени А. А. Кулешова, кандидат физико-математических наук

Рабочая программа согласована:

Ведущий библиотекарь \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Начальник учебно-методического

отдела \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ В.А. Кемова

**1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

**1.1 Цель учебной дисциплины**

Целью учебной дисциплины является формирование специалистов, умеющих обоснованно выбирать, дорабатывать и применять для решения исследовательских и проектных задач методы и модели теории вероятностей и основ теории случайных процессов.

**1.2 Планируемые результаты изучения дисциплины**

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

**знать:**

- основные понятия, методы и модели теории вероятностей и теории случайных процессов, используемые при изучении других учебных дисциплин и при решении задач, возникающих в профессиональной деятельности;

**уметь:**

- применять свои знания к решению практических задач;

- пользоваться математической литературой для самостоятельного изучения прикладных вопросов;

**владеть:**

- математическим аппаратом и навыками моделирования и анализа для задач, возникающих в профессиональной деятельности и решаемых вероятностными методами.

**1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки студента**

Дисциплина относится к Блоку 1 "Дисциплины (модули)" (обязательная часть Блока 1).

Перечень учебных дисциплин, изучаемых ранее, усвоение которых необходимо для изучения данной дисциплины:

- дискретная математика;

- линейная алгебра;

- математический анализ;

- аналитическая геометрия.

Перечень учебных дисциплин, которые будут опираться на данную дисциплину:

- математическая статистика;

- физика;

- случайные процессы;

- квантовые вычисления;

- математическое моделирование в естествознании, технике и экономике;

- методы анализа больших данных;

- искусственный интеллект, машинное обучение, нейронные сети.

Кроме того, знания, полученные при изучении дисциплины на лекционных и практических занятиях, будут применены при прохождении учебной и производственной практики, а также при подготовке выпускной квалификационной работы и в дальнейшей профессиональной деятельности.

**1.4 Требования к освоению учебной дисциплины**

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

|  |  |
| --- | --- |
| Коды формируемых компетенций | Наименования формируемых компетенций |
| ОПК-2 | Способен обоснованно выбирать, дорабатывать и применять для решения исследовательских и проектных задач математические методы и модели, осуществлять проверку адекватности моделей, анализировать результаты, оценивать надёжность и качество функционирования систем |
| ОПК-3 | Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности |
| ПК-1 | Способен проводить научно-исследовательские разработки при исследовании самостоятельных тем |

**2 Структура и содержание дисциплины**

Вклад дисциплины в формирование результатов обучения выпускника (компетенций) и достижение обобщенных результатов обучения происходит путём освоения содержания обучения и достижения частных результатов обучения, описанных в данном разделе.

**2.1 Содержание учебной дисциплины**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Номер тем | Наименование тем | Содержание | Коды формируемых компетенций |
| 1 | Случайный эксперимент и случайные события | Случайный эксперимент. Пространство элементарных исходов. Случайные события и операции над ними. Алгебра и σ-алгебра событий | ОПК-2, ОПК-3, ПК-1 |
| 2 | Классическое и геометрическое определения вероятности | Вероятность события. Классическое, обобщённое классическое и геометрическое определения вероятности | ОПК-2, ОПК-3, ПК-1 |
| 3 | Аксиоматическое определение вероятности. Свойства вероятности | Аксиоматическое определение вероятности А.Н. Колмогорова. Основные свойства вероятности. Непрерывность вероятности. Теорема сложения | ОПК-2, ОПК-3, ПК-1 |
| 4 | Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формула Байеса | Условная вероятность. Теорема умножения. Формула полной вероятности. Формула Байеса | ОПК-2, ОПК-3, ПК-1 |
| 5 | Последовательность независимых испытаний. Схема Бернулли. Полиномиальная схема | Последовательность независимых испытаний. Формула Бернулли. Схема и распределение Бернулли. Полиномиальная схема | ОПК-2, ОПК-3, ПК-1 |
| 6 | Предельные теоремы в схеме Бернулли | Локальная и интегральная предельные теоремы Муавра-Лапласа. Предельная теорема Пуассона | ОПК-2, ОПК-3, ПК-1 |
| 7 | Цепи Маркова | Определение цепи Маркова. Однородные цепи Маркова. Матрица перехода. Теорема о предельных вероятностях | ОПК-2, ОПК-3, ПК-1 |
| 8 | Дискретные и непрерывные случайные величины. Функции от случайных величин | Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распредления вероятностей дискретной величины, плотность распределения непрерывной величины. Функции от случайных величин | ОПК-2, ОПК-3, ПК-1 |
| 9 | Числовые характеристики случайных величин | Начальные и центральные моменты, медиана, мода дискретных и непрерывных случайных величин. Коэффициент асимметрии, коэффициент эксцесса | ОПК-2, ОПК-3, ПК-1 |
| 10 | Законы распределения вероятностей некоторых случайных величин | Основные законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия основных законов распределения | ОПК-2, ОПК-3, ПК-1 |
| 11 | Векторные случайные величины. Функции от векторных случайных величин | Векторные дискретные и непрерывные случайные величины. Независимость случайных величин. Законы распределения функций от векторных случайных величин | ОПК-2, ОПК-3, ПК-1 |
| 12 | Числовые характеристики векторных случайных величин | Ковариация и коэффициент корреляции. Математическое ожидание, ковариационная и корреляционная матрицы. Условное математическое ожидание. Регрессия | ОПК-2, ОПК-3, ПК-1 |
| 13 | Неравенство Чебышева. Закон больших чисел | Неравенство Чебышева. Закон больших чисел. Усиленный закон больших чисел. Закон повторного логарифма | ОПК-2, ОПК-3, ПК-1 |
| 14 | Характеристические функции | Определение и простейшие свойства характеристических функций. Формула обращения и теорема единственности. Предельные теоремы для характеристических функций | ОПК-2, ОПК-3, ПК-1 |
| 15 | Центральная предельная теорема | Классическая и локальная центральные предельные теоремы. Теоремы Линдеберга и Ляпунова | ОПК-2, ОПК-3, ПК-1 |
| 16 | Случайные процессы и их классификация | Случайный процесс. Процессы с дискретным и с непрерывным временем. Процессы с дискретными и непрерывными состояниями. Элементарные случайные функции | ОПК-2, ОПК-3, ПК-1 |
| 17 | Законы распределения и основные характеристики случайных процессов | Одномерный и двумерный законы распределения случайного процесса. Математическое ожидание, дисперсия, среднеквадратическое отклонение случайных процессов. Корреляционная функция и её свойства | ОПК-2, ОПК-3, ПК-1 |

**2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № недели | Лекции  (наименование тем) | Часы | Практические  (семинарские) занятия | Часы | Самостоятельная работа, часы | Форма контроля знаний | Баллы (max) |
| Модуль 1 | | | | | |  |  |
| 1 | 1. Случайный эксперимент и случайные события | 2 | Пр. зан. 1. Случайный эксперимент и случайные события | 2 | 2 |  |  |
| 2 | 2. Классическое и геометрическое определения вероятности | 2 | Пр. зан. 2. Классическое определенияе вероятности | 2 | 2 |  |  |
| 3 | 3. Аксиоматическое определение вероятности. Свойства вероятности | 2 | Пр. зан. 3. Геометрическое определение вероятности | 2 | 2 |  |  |
| 4 | 4. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формула Байеса | 2 | Пр. зан. 4. Теоремы сложения и умножения вероятностей | 2 | 2 |  |  |
| 5 | 5. Последовательность независимых испытаний. Схема Бернулли. Полиномиальная схема | 2 | Пр. зан. 5. Формула полной вероятности. Формула Байеса | 2 | 2 |  |  |
| 6 | 6. Предельные теоремы в схеме Бернулли | 2 | Пр. зан. 6. Последовательность независимых испытаний | 2 | 2 |  |  |
| 7 | 7. Цепи Маркова | 2 | Пр. зан. 7. Предельные теоремы в схеме Бернулли | 2 | 2 |  |  |
| 8 | 8. Дискретные и непрерывные случайные величины. Функции от случайных величин | 2 | Пр. зан. 8. Цепи Маркова | 2 | 4 | КР  ПКУ | 30  30 |
| Модуль 2 | | | | | |  |  |
| 9 | 9. Числовые характеристики случайных величин | 2 | Пр. зан. 9. Дискретные случайные величины | 2 | 2 |  |  |
| 10 | 10. Законы распределения вероятностей некоторых случайных величин | 2 | Пр. зан. 10. Непрерывные случайные величины | 2 | 2 |  |  |
| 11 | 11. Векторные случайные величины. Функции от векторных случайных величин | 2 | Пр. зан. 11. Законы распределения вероятностей некоторых случайных величин | 2 | 2 |  |  |
| 12 | 12. Числовые характеристики векторных случайных величин | 2 | Пр. зан. 12. Дискретные векторные случайные величины | 2 | 2 |  |  |
| 13 | 13. Неравенство Чебышева. Закон больших чисел | 2 | Пр. зан. 13. Непрерывные векторные случайные величины | 2 | 2 |  |  |
| 14 | 14. Характеристические и производящие функции | 2 | Пр. зан. 14. Неравенство Чебышева. Закон больших чисел | 2 | 2 |  |  |
| 15 | 15. Центральная предельная теорема | 2 | Пр. зан. 15. Характеристические и производящие функции | 2 | 2 |  |  |
| 16 | 16. Случайные процессы и их классификация | 2 | Пр. зан. 16. Центральная предельная теорема | 2 | 2 |  |  |
| 17 | 17. Законы распределения и основные характеристики случайных процессов | 2 | Пр. зан. 17. Основные понятия теории случайных процессов | 2 | 6 | КР  ПКУ | 30  30 |
| 18-21 |  |  |  |  | 36 | ПА  (экзамен) | 40 |
|  | Итого | 34 |  | 34 | 76 |  | 100 |

Принятые обозначения:

*Текущий контроль* –

КР – контрольная работа;

ПКУ – промежуточный контроль успеваемости;

ПА - промежуточная аттестация.

Итоговая оценка определяется как сумма текущего контроля и промежуточной аттестации и соответствует баллам:

Экзамен

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Оценка | Отлично | Хорошо | Удовлетворительно | Неудовлетворительно |
| Баллы | 87-100 | 65-86 | 51-64 | 0-50 |

**3 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. Применение форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Форма проведения занятия** | **Вид аудиторных занятий** |  | **Всего часов** |
| **Лекции** | **Практические занятия** |
| 1 | Традиционные | 1,2,4,8,9,11,12,14,16 | 1-6,8-10,12,13,15,17 | 44 |
| 2 | Мультимедиа | 3, 5-7, 10,13,15,17 | 7,11,14,16 | 24 |
|  | **ИТОГО** |  |  | 68 |

**4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА**

Используемые оценочные средства по учебной дисциплине представлены в таблице и хранятся на кафедре.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Вид оценочных средств** | **Количество комплектов** |
| 1 | Вопросы к экзамену | 1 |
| 2 | Экзаменационные билеты | 1 |
| 3 | Контрольные задания | 2 |

**5 Методика и критерии оценки компетенций студентов**

**5.1 Уровни сформированности компетенций**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Уровни сформированности компетенции** | **Содержательное описание уровня** | **Результаты обучения** |
| *ОПК-2. Способен обоснованно выбирать, дорабатывать и применять для решения исследовательских и проектных задач математические методы и модели, осуществлять проверку адекватности моделей, анализировать результаты, оценивать надёжность и качество функционирования систем* | | | |
| *ОПК-2.7. Способен обоснованно выбирать, дорабатывать и применять для решения исследовательских и проектных задач методы и модели теории вероятностей, осуществлять проверку адекватности моделей, анализировать результаты, оценивать надёжность и ка-чество функционирования систем* | | | |
| 1 | Пороговый уровень | Способен обоснованно выбирать и применять для решения типовых задач методы и модели теории вероятностей и теории случайных процессов, проводить простейший анализ результатов | Знает и понимает основные понятия, методы и модели теории вероятностей и теории случайных процессов, умеет применять свои знания к решению типовых учебных задач, умеет пользоваться справочной литературой, владеет базовым математическим аппаратом |
| 2 | Продвинутый уровень | Способен обоснованно выбирать и применять для решения стандартных задач методы и модели теории вероятностей и теории случайных процессов, проводить анализ результатов | Умеет применять свои знания к решению стандартных учебных задач, умеет пользоваться математической литературой для самостоятельного изучения прикладных вопросов, владеет математическим аппаратом и навыками моделирования и анализа |
| 3 | Высокий уровень | Способен обоснованно выбирать, дорабатывать и применять для решения задач методы и модели теории вероятностей и теории случайных процессов, осуществлять проверку адекватности моделей, анализировать результаты, оценивать надёжность и качество функционирования систем | Умеет применять свои знания к решению нестандартных задач, способен оценивать результаты и развивать вероятностные методы и модели |
| *ОПК-3. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и ис-пользовать их для решения задач профессиональной деятельности* | | | |
| *ОПК-3.3. Способен применять знание основных понятий и методов теории вероятностей при изучении принципов работы современных информационных технологий и при использовании их в профессиональной деятельности* | | | |
| 1 | Пороговый уровень | Способен использовать основные понятия, методы и модели теории вероятностей и основ теории случайных процессов при изучении принципов работы современных информационных технологий | Знает и понимает основные понятия, методы и модели теории вероятностей и теории случайных процессов, умеет применять свои знания к решению типовых учебных задач, умеет пользоваться справочной литературой, владеет базовым математическим аппаратом |
| 2 | Продвинутый уровень | Способен использовать методы теории вероятностей и теории случайных процессов при изучении принципов работы современных информационных технологий и при использовании их для решения профессиональных задач | Умеет применять свои знания к решению стандартных учебных задач, умеет пользоваться математической литературой для самостоятельного изучения прикладных вопросов, владеет математическим аппаратом и навыками моделирования и анализа |
| 3 | Высокий уровень | Способен использовать и развивать классические и новые методы теории вероятностей и теории случайных процессов при решении сложных профессиональных задач с использованием современных информационных технологий | Умеет применять свои знания к решению нестандартных задач, способен оценивать результаты и развивать вероятностные методы и модели |
| *ПК-1. Способен проводить научно-исследовательские разработки при исследовании самостоятельных тем* | | | |
| *ПК-1.4 Способен применять знание теории вероятностей при проведении научно-исследовательских разработок* | | | |
| 1 | Пороговый уровень | Способен применять знание основных понятий, методов и моделей теории вероятностей и теории случайных процессов при решении типовых задач | Знает и понимает основные понятия, методы и модели теории вероятностей и теории случайных процессов, умеет применять свои знания к решению типовых учебных задач, умеет пользоваться справочной литературой, владеет базовым математическим аппаратом |
| 2 | Продвинутый уровень | Способен применять знание понятий, методов и моделей теории вероятностей и основ теории случайных процессов при решении стандартных исследовательских задач | Умеет применять свои знания к решению стандартных учебных задач, умеет пользоваться математической литературой для самостоятельного изучения прикладных вопросов, владеет математическим аппаратом и навыками моделирования и анализа |
| 3 | Высокий уровень | Способен применять знание классических и современных понятий, методов и моделей теории вероятностей и основ теории случайных процессов при решении сложных и нестандартных исследовательских задач | Умеет применять свои знания к решению нестандартных задач, способен оценивать результаты и развивать вероятностные методы и модели |

**5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов**

|  |  |
| --- | --- |
| Результаты обучения | Оценочные средства |
| *ОПК-2. Способен обоснованно выбирать, дорабатывать и применять для решения исследовательских и проектных задач математические методы и модели, осуществлять проверку адекватности моделей, анализировать результаты, оценивать надёжность и качество функционирования систем* | |
| Знает и понимает основные понятия, методы и модели теории вероятностей и теории случайных процессов, умеет применять свои знания к решению типовых учебных задач, умеет пользоваться справочной литературой, владеет базовым математическим аппаратом | Вопросы к экзамену  Экзаменационные билеты  Контрольные задания |
| Умеет применять свои знания к решению стандартных учебных задач, умеет пользоваться математической литературой для самостоятельного изучения прикладных вопросов, владеет математическим аппаратом и навыками моделирования и анализа | Вопросы к экзамену  Экзаменационные билеты  Контрольные задания |
| Умеет применять свои знания к решению нестандартных задач, способен оценивать результаты и развивать вероятностные методы и модели | Вопросы к экзамену  Экзаменационные билеты  Контрольные задания |
| *ОПК-3. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности* | |
| Знает и понимает основные понятия, методы и модели теории вероятностей и теории случайных процессов, умеет применять свои знания к решению типовых учебных задач, умеет пользоваться справочной литературой, владеет базовым математическим аппаратом | Вопросы к экзамену  Экзаменационные билеты  Контрольные задания |
| Умеет применять свои знания к решению стандартных учебных задач, умеет пользоваться математической литературой для самостоятельного изучения прикладных вопросов, владеет математическим аппаратом и навыками моделирования и анализа | Вопросы к экзамену  Экзаменационные билеты  Контрольные задания |
| Умеет применять свои знания к решению нестандартных задач, способен оценивать результаты и развивать вероятностные методы и модели | Вопросы к экзамену  Экзаменационные билеты  Контрольные задания |
| *ПК-1. Способен проводить научно-исследовательские разработки при исследовании самостоятельных тем* | |
| Знает и понимает основные понятия, методы и модели теории вероятностей и теории случайных процессов, умеет применять свои знания к решению типовых учебных задач, умеет пользоваться справочной литературой, владеет базовым математическим аппаратом | Вопросы к экзамену  Экзаменационные билеты  Контрольные задания |
| Умеет применять свои знания к решению стандартных учебных задач, умеет пользоваться математической литературой для самостоятельного изучения прикладных вопросов, владеет математическим аппаратом и навыками моделирования и анализа | Вопросы к экзамену  Экзаменационные билеты  Контрольные задания |
| Умеет применять свои знания к решению нестандартных задач, способен оценивать результаты и развивать вероятностные методы и модели | Вопросы к экзамену  Экзаменационные билеты  Контрольные задания |

**5.3 Критерии оценки практических занятий**

Каждая из двух контрольных работ оценивается от 0 до 30 баллов.

В контрольную работу входит шесть заданий. Каждое задание оценивается от от 0 до 5 баллов.

За задание выставляется:

0 баллов, если решение задания не представлено либо представленное решение состоит из записей, не имеющих отношения к теме задания;

1 балл, если представленное решение состоит из математических записей, относящихся к теме задания, но не относящихся к его решению;

2 балла, если представленное решение состоит из математических записей, относящихся к решению задания, которые, однако, при их дальнейшем развитии не способны привести к правильному решению;

3 балла, если в представленном решении имеются идеи, которые при их дальнейшем развитии способны привести к правильному решению либо если на некотором промежуточном этапе решения допущена грубая математическая ошибка;

4 балла, если в представленном решении допущена негрубая арифметическая ошибка, либо пояснения решения недостаточны, либо решение оформлено небрежно;

5 баллов, если решение выполнено правильно, оформлено аккуратно, пояснения достаточны, ответ верен.

Количество баллов, полученных студентом за контрольную работу, равно сумме баллов за каждое задание работы.

**5.4 Критерии оценки экзамена**

На экзамене за ответ на теоретические вопросы и решение задач возможно максимально набрать 40 баллов.

Критерий оценки ответа на теоретический вопрос или решения задачи на экзамене.

0–1 балл – полное отсутствие знаний по теоретическому вопросу; отсутствие навыков решения задачи даже под руководством преподавателя.

2–3 балла – фрагментарные знания теоретического вопроса в объеме учебной программы, незнание используемой в вопросе терминологии, грубые ошибки в рассуждениях или в решении задачи; неуверенное решение задачи под руководством преподавателя.

4–5 баллов – неуверенное знание теоретического вопроса в объеме учебной программы, используемой в вопросе терминологии; уверенное решение задачи под руководством преподавателя.

6–8 баллов – знание теоретического вопроса в объеме учебной программы при наличии незначительных ошибок в используемых формулах, формулировках и определениях, которые сам студент исправляет в процессе ответа; уверенное самостоятельное решение задачи при наличии незначительных арифметических ошибок.

9–10 баллов – уверенное знание теоретического вопроса в объеме учебной программы и уверенное знание используемой в вопросе терминологии; уверенное самостоятельное решение задачи и уверенное знание используемой в задаче терминологии.

**6 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

Самостоятельная работа студентов (СРС) направлена на закрепление и углубление освоения учебного материала, развитие практических умений. СРС включает следующие виды самостоятельной работы студентов:

чтение текста (учебника, дополнительной литературы);

конспектирование;

решение задач и упражнений по образцу;

работа со справочной литературой;

ответы на контрольные вопросы;

подготовка к аудиторным занятиям;

подготовка к экзамену;

подготовка к предметным и межпредметным олимпиадам.

Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы студентов приведен в приложении и хранится на кафедре.

Для СРС рекомендуется использовать источники, приведенные в п. 7.

**7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**7.1 Основная литература**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Библиографическое описание | Гриф | Количество экземпляров |
| 1 | Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов / В. Е. Гмурман. – 12-е изд. – Москва : Юрайт, 2020. – 479 с. | Рекомендовано Учебно-методическим отделом высшего образования в качестве учебника для студентов высших учебных заведений всех направлений и специальностей.  Рекомендовано Министерством образования и науки Российской Федерации в качестве учебника для студентов вузов | 8 |
| 2 | Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие для вузов / В. Е. Гмурман. – 11-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юрайт, 2020. – 406 с. | Рекомендовано Учебно-методическим отделом высшего образования в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений всех направлений | 8 |
| 3 | Сапожников, П. Н. Теория вероятностей, математическая статистика в примерах, задачах и тестах : учебное пособие / П. Н. Сапожников, А. А. Макаров, М. В. Радионова. – Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2020. – 496 с. – ISBN 978-5-906818-47-8. – Текст : электронный. – URL: https://znanium.com/catalog/product/1027404. – Режим доступа: по подписке. | Допущено НМС по математике Минобрнауки РФ в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям подготовки: 1.01.03.04,1.01.04.04 «Прикладная математика» (квалификация «Бакалавры», «Магистры» соответственно), 5.38.03.01,5.38.04.01 «Экономика» (квалификация «Бакалавры», «Магистры» соответственно) | ЭБС http://znanium.com |

**7.2 Дополнительная литература**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Библиографическое описание | Гриф | Количество экземпляров |
| 1 | Ананьевский, С. М. Теория вероятностей с примерами и задачами : учебное пособие / С. М. Ананьевский, В. Б. Невзоров. – СПб : СПбГУ, 2013. – 240 с. – ISBN 978-5-288-05491-4. – Текст : электронный. – URL: https://znanium.com/catalog/product/940734. – Режим доступа: по подписке. | – | ЭБС http://znanium.com |
| 2 | Кацман, Ю. Я. Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы: Учебник / Ю. Я. Кацман. – Томск : Изд-во Томского политех. университета, 2013. – 131 с. – ISBN 978-5-4387-0173-6. – Текст : электронный. – URL: https://znanium.com/catalog/product/673043. – Режим доступа: по подписке. | – | ЭБС http://znanium.com |

**7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине**

http://biblio.bru.by/, http://znanium.com

**7.4 Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций по проведению учебных занятий, а также методических материалов к используемым в образовательном процессе техническим средствам**

**7.4.1 Методические рекомендации**

1. Теория вероятностей и случайные процессы : методические рекомендации к практическим занятиям для студентов направления подготовки 01.03.04 «Прикладная математика» дневной формы обучения / составитель В. Г. Замураев. – Могилев: Белорусско-Российский университет, 2021. – 48 с.

**7.4.2 Информационные технологии**

Тема 3. Аксиоматическое определение вероятности. Свойства вероятности

Тема 5. Последовательность независимых испытаний. Схема Бернулли. Полиномиальная схема

Тема 6. Предельные теоремы в схеме Бернулли

Тема 7. Цепи Маркова

Тема 10. Законы распределения вероятностей некоторых случайных величин

Тема 13. Неравенство Чебышева. Закон больших чисел

Тема 15. Центральная предельная теорема

Тема 17. Законы распределения и основные характеристики случайных процессов

Пр. зан. 7. Предельные теоремы в схеме Бернулли

Пр. зан. 11. Законы распределения вероятностей некоторых случайных величин

Пр. зан. 14. Неравенство Чебышева. Закон больших чисел

Пр. зан. 16. Центральная предельная теорема

**7.4.3 Перечень программного обеспечения, используемого в образовательном процессе**

Acrobat Reader DC, Apache OpenOffice (свободное программное обеспечение)

**8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспорте лаборатории ауд. 405, рег. номер ПУЛ-4.535-405/1-20 и в паспорте лаборатории ауд. 233, рег. номер ПУЛ-4.535-233/1-21.

**ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И СЛУЧАЙНЫЕ ПРОЦЕССЫ**

(наименование дисциплины)

**АННОТАЦИЯ**

**К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Направление подготовки** 01.03.04 Прикладная математика

**Направленность (профиль)** Разработка программного обеспечения

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Форма обучения** |
| **Очная** |
| Курс | 2 |
| Семестр | 3 |
| Лекции, часы | 34 |
| Практические занятия, часы | 34 |
| Экзамен, семестр | 3 |
| Контактная работа по учебным занятиям, часы | 68 |
| Самостоятельная работа, часы | 76 |
| Всего часов / зачетных единиц | 144/ 4 |

1 Цель учебной дисциплины.

Целью учебной дисциплины является формирование специалистов, умеющих обоснованно выбирать, дорабатывать и применять для решения исследовательских и проектных задач методы и модели теории вероятностей и основ теории случайных процессов.

2. Планируемые результаты изучения дисциплины.

В результате освоения учебной дисциплины студент должен знать основные понятия, методы и модели теории вероятностей и теории случайных процессов, используемые при изучении других учебных дисциплин и при решении задач, возникающих в профессиональной деятельности, уметь применять свои знания к решению практических задач, уметь пользоваться математической литературой для самостоятельного изучения прикладных вопросов, владеть математическим аппаратом и навыками моделирования и анализа для задач, возникающих в профессиональной деятельности и решаемых вероятностными методами.

3. Требования к освоению учебной дисциплины.

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций: ОПК-2 (способен обоснованно выбирать, дорабатывать и применять для решения исследовательских и проектных задач математические методы и модели, осуществлять проверку адекватности моделей, анализировать результаты, оценивать надёжность и качество функционирования систем), ОПК-3 (способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности), ПК-1 (способен проводить научно-исследовательские разработки при исследовании самостоятельных тем).

4. Образовательные технологии.

При изучении дисциплины используются следующие формы и методы проведения занятий: традиционная, мультимедиа.