МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ИВАНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Шуйский филиал ИвГУ

Кафедра математики информатики и методики обучения

ОДОБРЕНО:

Руководитель ОП

_____ А.С. Зинченко
(подпись)

«25» февраля 2025 г.

Рабочая программа дисциплины
ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

Уровень высшего образования:	бакалавриат
Квалификация выпускника:	бакалавр
Направление подготовки:	44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Направленность (профиль) образовательной программы:	Математика; Информатика и VR-технологии

Шуя

1. Цели освоения дисциплины:

Формирование профессиональной компетентности педагогов через освоение ими предметной области и получения систематизированных знаний и практических умений в области теории вероятностей и математической статистики.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» является обязательной для изучения; относится к обязательной части, блока дисциплин Б1, входит в Предметно-методический модуль.

Успешное освоение данной дисциплины будет способствовать готовности обучающихся к

Успешное освоение данной дисциплины будет способствовать готовности обучающихся к освоению дисциплин: «Элементарная математика», «Методика обучения математике», «Практикум по решению задач по информатике», «Базы данных», «Дифференциальные уравнения», «Математическая логика и теория алгоритмов», «Теоретические основы информатики», «Основы физики», «Практикум по решению уравнений и неравенств с параметрами», «Практикум по решению математических задач повышенной трудности», «Численные методы», «Основы искусственного интеллекта», «Логическое программирование», «Практикум по решению задач ЕГЭ по алгебре и началам математического анализа», «Практикум по решению задач ЕГЭ по геометрии», «Компьютерные сети и Web-технологии», «Дискретная математика», «История математики», «Компьютерное моделирование», «Информационные технологии управления образовательным учреждением», «Основы робототехники»; прохождению практик: «Учебная практика, научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (предметно-методический модуль)» «Производственная практика, адаптационная практика (предметно-методический модуль)», «Производственная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика (предметно-методический модуль)», «Производственная практика, ранняя преподавательская практика (предметно-методический модуль)», «Производственная практика, преподавательская практика (предметно-методический модуль)», «Производственная практика, педагогическая (комплексная) практика (предметно-методический модуль)», «Производственная практика, научно-исследовательская работа (предметно-методический модуль)»; подготовке к сдаче и сдаче государственного экзамена, выполнению и защите выпускной квалификационной работы.

Студент, приступающий к изучению данной дисциплины, должен:

Знать:

– особенности системного и критического мышления;

– методологию педагогических исследований проблем образования;

– научные основы преподаваемого предмета, его историю и место в мировой культуре и науке;

– этапы развития предметной области;

– содержательные, методологические и мировоззренческие связи предметной области со смежными научными областями;

– различные элементы знаковых систем предметной области «Математика и информатика», их связи и использование в науке и образовании;

– основы формирования и применения математических систем;

– основные закономерности, типичные явления применения математических объектов

и алгоритмов;

– основные положения и правила математики;

– содержание изучаемых в школе математических разделов в их историческом и методическом единстве;

Уметь:

– анализировать источники информации с точки зрения временных и пространственных условий их возникновения;

– получать, обрабатывать и анализировать информацию из различных источников;

– анализировать ранее сложившиеся в науке оценки информации;

– аргументированно формировать собственное суждение и оценку информации;

– использовать современные информационно-коммуникационные технологии (включая пакеты прикладных программ, локальные и глобальные компьютерные сети) для сбора, обработки и анализа информации;

– руководствоваться в профессиональной деятельности научными основами преподаваемого предмета;

– соотносить основные этапы развития предметной области с ее актуальными задачами, методами и концептуальными подходами, тенденциями и перспективами ее современного развития;

– устанавливать содержательные, методологические и мировоззренческие связи предметной области со смежными научными областями;

– опознавать изученные математические понятия и структуры, определять их характеристики с точки зрения области применения;

– выделять и систематизировать разные виды знаков и символов в записи и соотносить их со смысловым содержанием применительно к предметной области «Математика и информатика»;

– выявлять в конкретной решенной задаче ошибки и недочеты, определять их природу.

Владеть:

– навыками сопоставления разных источников информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений;

– технологиями анализа и синтеза информации на основе системного подхода;

– средствами математического моделирования и анализа информации на компьютере с помощью электронных таблиц.

– научными основами преподаваемого предмета;

– теоретическими и практическими знаниями для постановки и решения исследовательских задач в предметной области и в области образования

– методикой проведения всех видов математических доказательств и рассуждений;

– базовыми понятиями и терминами в области математики и информатики;

– навыками работы в текстовых, графических и видео редакторах, с электронными таблицами и базами данных.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

3.1. Компетенции, формированию которых способствует данная дисциплина

При реализации дисциплины формируются следующие компетенции в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

а) универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления и готовность к нему. УК-1.2. Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности. УК-1.3. Анализирует источник информации с точки зрения временных и пространственных условий его возникновения. УК-1.4. Анализирует ранее сложившиеся в науке оценки информации. УК-1.5. Сопоставляет разные источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений. УК-1.6. Аргументировано формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение. УК-1.7. Определяет практические последствия предложенного решения задачи.

б) общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Научные основы педагогической деятельности	ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	ОПК-8.1. Применяет методы анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний. ОПК-8.2. Проектирует и осуществляет учебно-воспитательный процесс с опорой на знания основных закономерностей возрастного развития когнитивной и личностной сфер обучающихся, научно-обоснованных закономерностей организации образовательного процесса, научных основ преподаваемых предметов, их истории и места в мировой культуре и науке. ОПК-8.3. Осуществляет мониторинг и отбор программ профессионального и личностного развития.

в) профессиональные компетенции (ПК) и индикаторы их достижения:

Код и наименование профессиональной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
Тип задач профессиональной деятельности: педагогический		
ПК-4. Способен выделять структурные элементы, входящие в систему познания предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения), анализировать их в единстве содержания, формы и выполняемых функций	ПК-4.1. Выделяет и анализирует единицы различных уровней знаковой математической структуры в единстве их содержания, формы и функций. ПК-4.2. Выделяет и анализирует закономерности и явления информатики как науки в их структурном и функциональном единстве с информационно-коммуникационными технологиями. ПК-4.3. Знает и умеет анализировать аксиомы, определения и математические доказательства в единстве с прикладными аспектами использования.	Профессиональный стандарт 01.001 «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)»

3.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения формируемых компетенций

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

– особенности системного и критического мышления (УК-1 (индикаторы – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7));

– основы современных технологий сбора, обработки и представления информации (УК-1 (индикаторы – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7));

– современные пакеты прикладных программ статистической обработки данных (УК-1 (индикаторы – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7));

– научные основы преподаваемого предмета, его историю и место в мировой культуре и науке (ОПК-8 (индикаторы – 1, 2, 3));

– этапы развития предметной области (ОПК-8 (индикаторы – 1, 2, 3));

– содержательные, методологические и мировоззренческие связи предметной области со смежными научными областями (ОПК-8 (индикаторы – 1, 2, 3));

– различные элементы знаковых систем предметной области «Математика и информатика», их связи и использование в науке и образовании (ПК-4 (индикаторы – 1, 2, 3));

– основы формирования и применения математических систем (ПК-4 (индикаторы – 1, 2, 3));

– основные закономерности, типичные явления применения математических объектов и алгоритмов (ПК-4 (индикаторы – 1, 2, 3));

– основные положения и правила математики (ПК-4 (индикаторы – 1, 2, 3));

– теорию и методику проведения математических доказательств (ПК-4 (индикаторы – 1, 2, 3));

– содержание изучаемых в школе математических разделов в их историческом и методическом единстве (ПК-4 (индикаторы – 1, 2, 3));

– классификацию, характеристики и учебные функции математических задач (ПК-4 (индикаторы – 1, 2, 3)).

Уметь:

– анализировать источники информации с точки зрения временных и пространственных условий их возникновения (УК-1 (индикаторы – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7));

– получать, обрабатывать и анализировать информацию из различных источников (УК-1 (индикаторы – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7));

– анализировать ранее сложившиеся в науке оценки информации (УК-1 (индикаторы – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7));

– аргументированно формировать собственное суждение и оценку информации (УК-1 (индикаторы – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7));

– использовать современные информационно-коммуникационные технологии (включая пакеты прикладных программ, локальные и глобальные компьютерные сети) для сбора, обработки и анализа информации (УК-1 (индикаторы – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7));

– читать и представлять статистические данные в различных видах (таблицы, диаграммы, графики) (УК-1 (индикаторы – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7));

– проводить все этапы статистической обработки информации, обрабатывать числовую информацию при помощи электронных таблиц (УК-1 (индикаторы – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7));

– осуществлять корректный подбор методов анализа, проводить обработку данных исследования и правильную интерпретацию результатов (УК-1 (индикаторы – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7));

– руководствоваться в профессиональной деятельности научными основами преподаваемого предмета (ОПК-8 (индикаторы – 1, 2, 3));

– соотносить основные этапы развития предметной области с ее актуальными задачами, методами и концептуальными подходами, тенденциями и перспективами ее современного развития (ОПК-8 (индикаторы – 1, 2, 3));

– устанавливать содержательные, методологические и мировоззренческие связи предметной области со смежными научными областями (ОПК-8 (индикаторы – 1, 2, 3)).

– опознавать изученные математические понятия и структуры, определять их характеристики с точки зрения области применения (ПК-4 (индикаторы – 1, 2, 3));

– выделять и систематизировать разные виды знаков и символов в записи и соотносить их со смысловым содержанием применительно к предметной области «Математика и информатика» (ПК-4 (индикаторы – 1, 2, 3));

– выявлять в конкретной решенной задаче ошибки и недочеты, определять их природу (ПК-4 (индикаторы – 1, 2, 3)).

Владеть:

– навыками сопоставления разных источников информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений (УК-1 (индикаторы – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7));

– навыками определения практических последствий предложенного решения задач (УК-1 (индикаторы – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7));

– технологиями анализа и синтеза информации на основе системного подхода (УК-1 (индикаторы – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7));

– основными методами математической обработки информации (УК-1 (индикаторы – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7));

– методами математической статистики, используемыми при планировании, проведении и обработке результатов экспериментов в педагогике (УК-1 (индикаторы – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7));

– методами и способами вычисления статистических характеристик распределения данных педагогических измерений (УК-1 (индикаторы – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7));

– средствами математического моделирования и анализа информации на компьютере с помощью электронных таблиц (УК-1 (индикаторы – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7));

– научными основами преподаваемого предмета (ОПК-8 (индикаторы – 1, 2, 3));

– теоретическими и практическими знаниями для постановки и решения исследовательских задач в предметной области и в области образования (ОПК-8 (индикаторы – 1, 2, 3));

– методикой проведения всех видов математических доказательств и рассуждений (ПК-4 (индикаторы – 1, 2, 3));

– базовыми понятиями и терминами в области математики и информатики (ПК-4 (индикаторы – 1, 2, 3));

– навыками работы в текстовых, графических и видео редакторах, с электронными таблицами и базами данных (ПК-4 (индикаторы – 1, 2, 3));

– методами математического моделирования и организации вычислительного эксперимента (ПК-4 (индикаторы – 1, 2, 3)).

4. Объём и содержание дисциплины

Очная форма обучения

Объём дисциплины составляет 4 зачётные единицы (108 час.)

Контактная работа 39,33 час.

Самостоятельная работа 68,67 час.

Виды учебных занятий и формы промежуточной аттестации	4 сем.	
	Контактная работа с преподавателем	Самостоятельная работа обучающегося
Лекции	12	43,5
Практические занятия	25,5	
Групповые консультации перед экзаменом	1,5	-
Экзамен	0,33	25,17
Всего	39,33	68,67

4.1. Содержание дисциплины по разделам (темам), соотнесенное с видами и объемом учебных занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и объем (в часах)	Формы текущего контроля успеваемости Формы промежуточной аттестации

			Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа обучающегося	
				Лаб.	Пр.		
1.	Исследование случайных явлений	*4*	4,5		10,5	15	Текущей контроль 1
2.	Случайные величины	*4*	4,5		10,5	15	Текущий контроль 2
3.	Математическая статистика	*4*	3		4,5	13,5	Статистическое исследование
ИТОГО			12		25,5	43,5	Экзамен

4.2. Развернутое описание содержания учебного материала по разделам (темам)

Исследование случайных явлений

Понятие случайного явления. Закон больших чисел и его значение. Предмет и история развития теории вероятностей и математической статистики.

Испытание и события. Классификация событий (достоверные, невозможные, случайные, совместные и несовместные, полная система событий, полная система попарно несовместных событий, противоположные события). Элементарные события. Пространство элементарных событий. Равенство событий. Сумма и произведение событий. Теоретико-множественная интерпретация операций над событиями.

Понятие вероятности. Частота появления события в серии испытаний. Статистический подход к определению вероятности. Классическое и геометрическое определение вероятности. Аксиоматическое определение вероятности, вероятностные схемы.

Предмет комбинаторики, комбинаторные структуры, основные правила комбинаторики: правило суммы и правило произведения. Перестановки без повторений. Простейшие комбинаторные структуры: размещения/сочетания с повторениями/без повторений. Перестановки с повторениями. Применение комбинаторики в теории вероятностей.

Условная вероятность, независимые события. Вероятность произведения событий, вероятность произведения независимых событий. Вероятность суммы событий, вероятность суммы попарно несовместных событий. Алгоритм вычисления вероятности сложного события. Модель системы событий. Формула полной вероятности и её применение. Формула Байеса и её применение.

Система независимых испытаний. Схема Бернулли и её параметры. Формула Бернулли. Наивероятнейшее число появления события. Локальная и интегральная формулы Лапласа для схемы Бернулли. Условия применения формул Лапласа. Функция Лапласа и её свойства. Приближение Пуассона в схеме Бернулли. Формула Пуассона и условия её применения.

Случайные величины

Понятие случайной величины. Закон распределения случайной величины. Функция распределения и её свойства. Дискретная случайная величина. Ряд распределения, многоугольник распределения. Непрерывная случайная величина. Плотность вероятности и её свойства. Кривая распределения. Взаимосвязь различных форм законов распределения случайной величины.

Количественные, ранговые и номинальные случайные величины. Математическое ожидание случайной величины и его свойства. Дисперсия случайной величины и её свойства. Среднеквадратичное отклонение случайной величины. Начальные и центральные

моменты. Понятие о непараметрических распределениях.

Равномерное распределение, закон распределения и параметры распределения. Биномиальное распределение, закон распределения и параметры распределения. Нормальное распределение, кривая нормального распределения, параметры распределения. Распределение Пуассона, закон распределения и параметры распределения. Понятие системы случайных величин. Независимые случайные величины. Ковариация и коэффициент корреляции.

Формализация закона больших чисел. Лемма Чебышева, неравенство Чебышева, теорема Бернулли, теорема Чебышева, теорема Ляпунова.

Математическая статистика

Генеральная совокупность. Сплошное исследование, преимущества и недостатки. Понятие выборки, выборочное исследование, преимущества и недостатки. Задача первичной обработки статистических данных. Влияние характера исследуемой величины на обработку данных (шкалы измерений величин). Вариационный ряд. Статистический ряд. Таблица частот, интервальная таблица частот, полигон, гистограмма. Медиана, мода.

Понятие оценки параметра распределения. Точечные оценки и их характеристики. Выборочное среднее. Выборочная и исправленная дисперсии. Интервальные оценки параметров распределения, доверительна вероятность и доверительный интервал. Интервальные оценки параметров нормального распределения. Точечная и интервальная оценка вероятности события. Оценка взаимосвязи случайных величин.

Нулевая и альтернативная гипотезы. Статистический критерий, область принятия гипотезы и критическая область. Уровень значимости, ошибки первого и второго рода, мощность критерия. Интерпретация результатов статистической проверки гипотез. Обзор основных статистических критериев, применяемых в естественно-научных и педагогических исследованиях. Специфика статистических исследований в области педагогики и психологии, организация исследований. Отбор статистических критериев для проведения исследования. Интерпретация результатов статистического исследования, ошибки интерпретации и характер получаемых результатов.

5. Образовательные технологии, в том числе перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Реализация дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» в учебном процессе предусматривает использование следующих образовательных технологий, методов и форм: технологии коллективного способа обучения; рейтинговая технология; интерактивные лекции; дискуссия; групповая работа.

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине: мультимедиа технологии (интерактивная доска, мультимедийный проектор); технологии визуализации (презентация Microsoft Office PowerPoint).

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» осуществляется в следующих формах: выполнение домашних практических и самостоятельных заданий, конспектирование дополнительных вопросов из разделов дисциплины. Организация самостоятельной работы по дисциплине направлена на формирование профессионально значимых компонентов формируемых компетенций. Учебный материал для самостоятельной работы предлагается студентам в виде заданий для

осуществления целеполагания, сбора необходимой информации, ее анализа с различных точек зрения, выдвижения гипотез и их проверки, формулировки выводов. Содержание заданий разрабатывается на основе применяемых технологий обучения. Основу каждого задания составляет предметная область, в рамках содержания которой студентам предлагается решить основные задачи профессиональной деятельности.

Полностью весь методический материал по обеспечению самостоятельной работы студентов приводится в приложении 1 к настоящей программе. Доступ к методическим материалам осуществляется через сайт Шуйского филиала ИвГУ, в том числе через ЭБС Шуйского филиала ИвГУ на платформе «Руконт».

7. Характеристика оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости: комплект заданий для контрольных работ.

В семестре проводится два текущих контроля, включающих 4 задачи на применение основных алгоритмов из соответствующей темы. Оцениваются реализация алгоритма (ход решения и вычисления без использования технических средств), результат решения. Оценка в рейтинговых баллах формируется по доле и качеству выполненных заданий. Каждый текущий контроль оценивается в 10 баллов максимум. Студент по желанию имеет право выполнять задания повышенной сложности, оцениваемые более высоким баллом.

Наряду с этим, в процессе текущего контроля учитываются:

- выполнение семестрового плана самостоятельной работы – 30 баллов (в середине и конце семестра оцениваются материалы текущей и самостоятельной работы на предмет полноты отражения содержания дисциплины);
- посещаемость занятий – 10 баллов;
- активность и систематичность работы в семестре – 10 баллов.
- статистическое исследование – 15 баллов (оценивается в рамках премиальных баллов).

Форма проведения экзамена:

- смешанная;
- использование рейтинговой оценки, с учётом семестрового плана самостоятельной работы и результатов текущего контроля.

На экзамене по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» знания, умения и владения характеризующие этапы формирования компетенций УК-1, ОПК-8, ПК-4 проверяются следующими оценочными средствами:

- комплект вопросов для собеседования;
- комплект разноуровневых задач и заданий.

Собеседование включает в себя 5 вопросов/заданий проверяющих владение терминологией, основным содержанием дисциплины, базовыми алгоритмами решения задач (вопросы и задания репродуктивного и реконструктивного уровня). Студент получает карточку с вопросами и в течении 15 мин. даёт на них ответы. Каждый правильный ответ оценивается в 3 балла (баллы могут быть снижены за ошибки и неточности). За собеседование студент получает 15 баллов максимум.

Успешное прохождение собеседования (не менее 6 баллов) открывает доступ к выполнению разноуровневых задач и заданий. Карточка включает два задания реконструктивного и/или творческого уровня. Оценивается письменное выполнение и пояснения к нему. Оценивается полнота и качество решения, понимание материала. За разноуровневые задачи и задания студент получает 15 баллов максимум.

Оценка результатов освоения дисциплины при рейтинговой системе оценивания формируется по 100-балльной шкале из результатов текущего контроля успеваемости и результатов, полученных на экзамене.

Оценка на экзамене выставляется по следующей шкале:

Шкала оценки результатов освоения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» при рейтинговой системе оценивания

Повышенный уровень	Базовый уровень	Пороговый уровень	Ниже порогового уровня
отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
85-100 баллов	71-84 балла	61-70 баллов	60 и менее баллов

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Учебная и учебно-методическая литература:

– основная литература:

1. Балдин, К. В. Основы теории вероятностей и математической статистики : учебник / К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, А. В. Рукосуев ; под общ. ред. К. В. Балдина. – 5-е изд., стер. – Москва : ФЛИНТА, 2021. – 489 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500648. – Библиогр.: с. 460-461. – ISBN 978-5-9765-2069-1. – Текст : электронный.
2. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие / В. Е. Гмурман. - 12-е изд.; перераб. - Москва: Высшее образование, 2008. - 480 с.
3. Завьялова, О. А. Статистическая обработка экспериментальных данных : методическое пособие / Л. В. Замогильнова, О. А. Завьялова .— Шуя : ФГБОУ ВПО "ШГПУ", 2009 .— 48 с. — Режим доступа: https://rucont.ru/efd/195513

– дополнительная литература:

1. Анализ статистических данных в среде Excel: практическое руководство / Федеральное агентство по образованию, Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Шуйский государственный педагогический университет", Кафедра математики и методики обучения, Кафедра информационных технологий и методики обучения; авт.-сост. О. А. Завьялова, Л. В. Замогильнова. - Шуя: Изд-во ГОУ ВПО "ШГПУ", 2008. - 48 с.
2. Андрухаев, Х. М. Сборник задач по теории вероятностей: учебное пособие для студентов вузов / Х. М. Андрухаев; под ред. А. С. Солодовникова. - 2-е изд.; испр. и доп. - Москва: Высшая школа, 2005. - 176 с.
3. Вентцель, Е. С. Теория вероятностей: учебник для студентов высших учебных заведений / Е. С. Вентцель. - 9-е изд.; стер. - Москва: Академия, 2003. - 576 с.
4. Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие / В. Е. Гмурман. - 11-е изд.; перераб. - Москва: Высшее образование, 2008. - 404 с.
5. Гусак, А. А. Теория вероятностей : примеры и задачи : учебное пособие / А. А. Гусак, Е. А. Бричикова. – 8-е изд. – Минск : ТетраСистемс, 2013. – 287 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=572286. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-985-536-385-0. – Текст : электронный.
6. Палий, И. А. Введение в теорию вероятностей: учебное пособие для студентов вузов / И. А. Палий. - Москва: Высшая школа, 2005. - 176 с.
7. Постовалов, С. Н. Математическая статистика : конспект лекций : учебное пособие :

[16+] / С. Н. Постовалов, Е. В. Чимитова, В. С. Карманов ; Новосибирский государственный технический университет. – 2-е изд. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. – 140 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575616. – ISBN 978-5-7782-3372-0. – Текст : электронный.

8. Сакулин, В. П. Математическая статистика : специальные разделы высшей математики : учебное пособие : [16+] / В. П. Сакулин, Н. Н. Рыбакова, И. В. Мельникова ; Сибирский федеральный университет. – Красноярск : Сибирский федеральный университет (СФУ), 2022. – 132 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=705636. – Библиогр.: с. 124-125. – ISBN 978-5-7638-4595-2. – Текст : электронный.
9. Теория вероятностей : учебное пособие / Н. И. Головко, Т. А. Жук, Т. В. Беспалова [и др.] ; Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет. – Владивосток : Дальрыбвтуз, 2023. – 80 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=710332. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-88871-773-8. – Текст : электронный.
10. Ширяев, А. Н. Задачи по теории вероятностей: учебное пособие / А. Н. Ширяев. - Москва: МЦНМО, 2006. - 416 с.

Интернет-ресурсы:
http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/mathematics/probability.htm Литература по теории вероятностей и математической статистике.

Современные профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» - http://biblioclub.ru/;
2. Коллекция Шуйского филиала ИвГУ на национальном цифровом ресурсе «Руконт» - https://www.rucont.ru/;
3. Консультант Плюс http://www.consultant.ru/
4. Методическое хранилище Ивановского института развития образования.- http://www.iroio.ru/;
5. Словари и энциклопедии на Академике. - https://dic.academic.ru/.

Программное обеспечение:

В процессе изучения дисциплины используются офисные пакеты Microsoft Office, Open Office, программа для просмотра и чтения файлов PDF Adobe Acrobat Reader DC, программа для воспроизведения флэш-анимации в браузерах Adobe Flash Player, вэб-обозреватели Google Chrome, Opera, Антивирус Касперского, 1С университет.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для предоставления учебной информации большой аудитории.
2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения.
3. Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения
4. Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами

обучения.

5. Помещение для самостоятельной работы, оснащенное специализированной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

6. Учебно-наглядные пособия для занятий лекционного типа, обеспечивающие тематические иллюстрации: электронные пособия (презентации).

Автор(ы) рабочей программы дисциплины: А.С. Зинченко, доцент кафедры математики, информатики и методики обучения, кандидат технических наук.

Программа рассмотрена на заседании кафедры математики, информатики и методики обучения «19» февраля 2025 г., протокол №8

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № _____ от «_____» _____20 __ г.
Согласовано:
Руководитель ОП _____ А.С. Зинченко
(подпись)

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № _____ от «_____» _____20 __ г.
Согласовано:
Руководитель ОП _____ А.С. Зинченко
(подпись)

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № _____ от «_____» _____20 __ г.
Согласовано:
Руководитель ОП _____ А.С. Зинченко
(подпись)

Приложение 1.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В течение семестра обучающемуся предлагается выполнить перечень практических работ, направленных на освоение основных алгоритмов решения задач, и на основании лекционных материалов и источников, представленных в разделе 8 рабочей программы, составить конспекты материалов семестра по вопросам, перечень которых указан ниже. Каждый из видов работ оценивается в соответствии с рейтинговой системой.

Рекомендации по работе с материалом и решению задач

Основой для связи практики и теории служит освоенная система базовых понятий:

- Случайное явление
- Закон больших чисел
- Испытание
- Событие
- Элементарное событие
- Пространство элементарных событий испытания
- Вероятность события
- Случайная величина
- Значение случайной величины
- Множество возможных значений случайной величины
- Закон распределения случайной величины

Необходимо усвоить содержание этих понятий и связь между ними, чётко их разграничить.

При решении задач теории вероятностей процессы и варианты их развития рассматриваются наблюдателем «извне» по отношению к течению времени процесса. Играют роль информированность наблюдателя о протекании процесса и наличие/отсутствие субъективного управления.

На этапе анализа задачи определяем рассматриваемое испытание, цель, поставленную в задаче, набор исходных данных. Необходима интерпретация всей указанной информации в терминологии теории вероятностей.

Установить связь между событиями

Рассматривается испытание и несколько событий в этом испытании. Цель выразить событие данного испытания через другие события в этом испытании. Для получения результата используются операции над событиями. При этом процесс, представляющий испытание может быть мысленно разбит на несколько составляющих.

План решения:

1. Испытание (если не абстрактное).
2. Описание всех используемых в задаче событий (если испытание не абстрактное).
3. Выражения для событий с использованием операций над событиями.

Сопоставление событий некоторого испытания

Рассматривается испытание и несколько событий в этом испытании. Цель сопоставить несколько событий данного испытания. Инструментом сравнения может выступать таблица рассмотрения случаев наступления/ненаступления событий или преобразование выражений для событий на основе свойств операций над событиями.

План решения:

1. Испытание (если не абстрактное).
2. Описание всех используемых в задаче событий (если испытание не абстрактное).

3. Таблица рассмотрения случаев или преобразование выражений для событий.
4. Вывод по результатам сопоставления с обоснованием.

Вычисление вероятности события по определению

Цель: определить вероятность события в испытании на основе полного описания испытания. Полное описание испытания позволяет установить/оценить вероятности всех элементарных событий. Сходную схему имеет задача определения частоты появления события в серии испытаний.

План:

1. Испытание.
2. Описание всех событий, задействованных в задаче.
3. *Установить структуру пространства элементарных событий: определить количество (конечное/бесконечное) элементарных событий и их равновозможность/неравновозможность. Определить, какое из определений вероятности применимо в данных условиях.*
4. Построить модель пространства элементарных событий, выделить элементарные события, благоприятные интересующему событию.
5. Записать определение вероятности, найти необходимые для вычисления величины.
6. Выполнить вычисление вероятности события.
7. Сформулировать ответ к задаче.

Вычисление вероятности события на основе вероятностей других событий

Цель: определить вероятность данного события данного испытания на основе известных вероятностей некоторых событий данного испытания. При этом вероятности отдельных событий могут быть вычислены на основе предыдущего алгоритма.

План:

1. Испытание.
2. Описание всех задействованных в задаче событий.
3. Указание известных вероятностей событий (и противоположных им событий).
4. Составление выражения для интересующего события через события с известными вероятностями.
5. Вывод формулы для вычисления вероятностей на основе правил вычисления вероятности суммы, произведения событий и вероятности противоположного события.
6. Выполнение вычисления по найденной формуле.
7. Формулировка ответа.

Применение модели полной вероятности

Условие применения модели: в некотором испытании определённое событие может произойти только с одним из нескольких попарно несовместных событий (гипотез).

План:

1. «Рассмотрим модель полной вероятности».
2. Привести описание события и всех гипотез.
3. *Проверить условия применимости модели.*
4. Указать/вычислить известные/необходимые вероятности.
5. Записать и воспользоваться формулой полной вероятности для вычисления вероятности события или (и) формулой Байеса для вычисления вероятности реализации определённой гипотезы, при условии, что событие произошло.
6. Сформулировать ответ к задаче.

Применение вероятностной схемы Бернулли

Условие применения модели: рассматривается система из нескольких однотипных независимых испытаний, в каждом из которых с определённой вероятностью может наступить некоторое событие. Интерес представляет количество указанных событий, наступивших за серию испытаний.

План:

1. «Рассмотрим схему Бернулли»
2. Определить параметры схемы Бернулли (n, p, q).
3. *Представить поставленные цели на языке схемы Бернулли.*
4. Указать используемую формулу/формулы (можно с варианте с подставленными данными). Перед использованием приближений необходимо проверить условия применимости.
5. Выполнить вычисления; приближённые вычисления осуществляются на основе таблиц функций.
6. Сформулировать ответ к задаче.

Случайные величины и их системы

Оформление задачи начинается с описания всех случайных величин. Это описание интегрирует в себе и описание испытания, и всех событий в нём. События выражаются через множества значений случайной величины.

План:

1. *Описание испытания (если не известен закон распределения случайных величин).*
2. Описание всех случайных величин, используемых в задаче, с указанием тапа случайной величины.
3. Описание / получение закона распределения случайной величины в какой-либо форме.
4. Непосредственное решение выполняется в рамках построенной математической модели по известным связям и готовым формулам: преобразование формы закона распределения, вычисление вероятностей событий на основе закона распределения, вычисление параметров распределения и проверка взаимосвязи случайных величин.

План проведения практических занятий

Задания на практические занятия приведены по сборнику задач:

Андрухаев, Х. М. Сборник задач по теории вероятностей: учебное пособие для студентов вузов / Х. М. Андрухаев; под ред. А. С. Солодовникова. - 2-е изд.; испр. и доп. - Москва: Высшая школа, 2005. - 176 с.

Номера, указанные в скобках, предназначены для самостоятельного решения.

Для более качественного освоения материала рекомендуется разобрать остальные задачи соответствующего параграфа. Рассматриваемые на практических занятиях задачи охватывают все типы задач, входящих в контрольные работы и зачётные билеты.

Практическое занятие №1
События и операции над ними
№№1 (2), 3-6 (7-12), 13 (14-16), 17-19.

Практическое занятие №2
Вероятности событий
№№20 (21), 23 (24-27), 53 (54), 71 (72), 90 (94), 78 (99), 79 (80).

Практическое занятие №3

Применение комбинаторики к вычислению вероятностей
№№142 (137), 141 (148), 143 (144), 139 (140).

Практическое занятие №4
Вероятности сложных событий
№№169 (170), 172 (173), 176 (177), 181 (187), 183 (182).

Практическое занятие №5
Формула полной вероятности. Формула Байеса.
№№200 (201, 202), 203 (204), 205 (206-230).

Практическое занятие №7
Схема Бернулли
№№233, 234 (235, 236), 237 (238), 239 (240).

Практическое занятие №8
Приближения Лапласа и Пуассона
№№291 (292), 296 (297), 301 (302), 306 (307).

Практическое занятие №9
Текущий контроль 1
Тематика задач:
События и операции над ними.
Вычисление вероятностей по классическому и геометрическому определению.
Вероятности сложных событий.
Формула полной вероятности. Формула Байеса.
Схема Бернулли. Приближения Лапласа и Пуассона.

Практическое занятие №10
Дискретные случайные величины
№№324 (325), 329, 353 (354), 356 (357), 363 (364), 365.

Практическое занятие №11
Непрерывные случайные величины
№№372, 375 (373, 374), 381 (382), 383 (384), 387 (386, 388)

Практическое занятие №12
Параметры распределения случайных величин
№№444, 453 (459), 463, 465 (466), 478, 482, 484, 490 (491-494).

Практическое занятие №13
Системы случайных величин
№№390 (392), 393 (394), 401 (402), 411 (412), 413 (414).

Практическое занятие №14
Закон больших чисел
№№513 (514), 517 (518), 519 (520), 521 (523), 524 (525), 526 (528).

Практическое занятие №15
Текущий контроль 2
Тематика задач:
Определение закона распределения случайной величины, заданной описанием.
Преобразование форм заданного закона распределения.
Вычисление параметров распределения случайной величины.
Системы случайны величин.
Закон больших чисел.

Практическое занятие №16-17
Проведение статистических исследований
Рассмотрение особенностей применения методов статистической обработки данных в естественно-научных и педагогических исследованиях.

Статистическое исследование
Общее задание: проведение статистического исследования реального случайного явления.
Ход работы:
1. Выбрать объект исследования.
Указать объект исследования, сформулировать цель исследования, описать систему случайных величин, которыми моделируется объект исследования.
2. Сформировать выборку (или провести сплошное исследование).
Если данные берутся из внешнего источника, то должна быть ссылка на первоисточник, содержащий данные (в соответствии с требованиями оформления ссылок; по приведённым вами данным первоисточник должен обнаруживаться без затруднений).
Если в качестве источника данных берётся серия из проводимых самостоятельно испытаний, то описывается процедура проведения испытания.
Если проводится самостоятельный сбор данных, то описывается процедура сбора данных.
Обосновывается представительность выборки.
Определяется тип случайных величин.
Указывается объём выборки.
Приводятся данные выборки (в удобной для восприятия форме).
3. Выполнить первичную обработку данных.
Выполняется первичный анализ собранных данных.
Предварительные полученные результаты интерпретируются.
Намечается круг проверяемых гипотез.
4. Выполнить статистическую проверку гипотез.
Проводится проверка различных сформулированных гипотез.
Делаются частные выводы.
При необходимости проводятся дополнительные исследования.
5. Подвести итоги работы.
На основании результатов проверки гипотез, их анализа и сопоставления делаются общие выводы об объекте исследования.

Конспекты материалов семестра
Формирование конспектов материалов семестра является одним из этапов подготовки к промежуточной аттестации. При работе с вопросами нужно обращать внимание на

следующие моменты. На первом этапе освоения выделяются основные элементы материала. Основными элементами материала являются понятия, утверждения (формулы) и алгоритмы. При освоении понятия необходимо выделить в определении характеристические свойства, родительские понятия, примеры определяемых объектов, назначение вводимого понятия. При освоении утверждения необходимо определить, какие понятия в нём используются и какую роль выполняет данное утверждение. При построении доказательства каждый его шаг должен быть обоснован. При освоении алгоритма необходимо выделить назначение алгоритма, перечень используемых понятий и утверждений, входные данные и результат. Таким образом формируется единая система знаний по дисциплине. В конспекты материалов семестра рекомендуется включать примеры решения задач на реализацию основных изучаемых алгоритмов.

Перечень вопросов для освоения:

1. Понятие случайного явления. Закономерности случайных явлений.
2. Испытания и события. Классификация событий.
3. Элементарные события. Пространство элементарных событий.
4. Операции над событиями. Свойства операций.
5. Вероятность события. Статистическое определение вероятности.
6. Классическое определение вероятности. Свойства вероятности.
7. Геометрическое определение вероятности. Задача о встрече.
8. Аксиоматическое определение вероятности. Вероятностные схемы.
9. Комбинаторика, комбинаторные структуры, основные правила комбинаторики.
10. Перестановки без повторений, размещения.
11. Перестановки с повторениями, сочетания.
12. Условная вероятность. Независимые события.
13. Вероятность произведения событий.
14. Вероятность суммы событий.
15. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
16. Схема Бернулли. Формула Бернулли.
17. Приближённые формулы Лапласа.
18. Приближения Пуассона.
19. Понятие случайной величины. Функция распределения и её свойства.
20. Дискретные случайные величины.
21. Непрерывные случайные величины.
22. Параметры распределения случайных величин.
23. Теоретические моменты.
24. Основные виды распределений: равномерное распределение, биномиальное распределение.
25. Нормальное распределение.
26. Системы случайных величин.
27. Закон больших чисел.
28. Понятие о статистическом исследовании. Основные понятия математической статистики.
29. Первичная обработка статистических данных.
30. Точечная оценка параметров распределения.
31. Интервальная оценка параметров распределения: доверительная вероятность и доверительный интервал.
32. Оценка математического ожидания и дисперсии случайной величины.

33. Оценка взаимосвязи случайных величин. Уравнение регрессии.
34. Статистическая оценка вероятности события.
35. Проверка статистических гипотез: общая схема алгоритма проверки.
36. Практическая реализация проверки статистических гипотез.
37. Проверка гипотез о нормально распределённых величинах.
38. Проверка гипотез о взаимосвязи случайных величин.
39. Проверка гипотез о непараметрических распределениях.
40. Особенности проведения статистических исследований в области педагогики и психологии.