



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Кафедра Математики и методики обучения математике



УТВЕРЖДАЮ

Директор

А.В. Семиров

10 апреля 2025 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Наименование дисциплины (модуля) Б1.В.07 Теория вероятностей

Направление подготовки 44.03.05. Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль) подготовки Математика – Дополнительное образование

Квалификация (степень) выпускника Бакалавр

Форма обучения очная

Согласована с УМС ПИ ИГУ

Протокол № 3 от «27» марта 2025 г.

Председатель _____ М.С. Павлова

Рекомендовано кафедрой:

Протокол № 5 от «13» марта 2025 г.

Зав. кафедрой _____ О.С. Будникова

Иркутск 2025 г.

I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ:

Целью дисциплины является освоение основных теоретических положений, понятий и методов теории вероятностей. Дисциплина представляет собой важный элемент базовой профессиональной подготовки. Знание представленного в содержании дисциплины материала необходимо для получения фундаментального математического образования и осуществления профессиональной педагогической деятельности по проектированию и реализации основных общеобразовательных программ по математике.

Задачи:

- развитие у студентов навыков по работе с математическим аппаратом теории вероятностей;
- развитие у обучающихся достаточного уровня прогнозирования вероятностей событий для осознанного перевода неформальных стохастических процессов в формальные математические задачи теории вероятностей;
- формирование в общей системе знаний обучающихся специального вероятностного мышления, необходимого для успешной профессиональной педагогической деятельности по проектированию и реализации основных общеобразовательных программ по математике;
- формирование представлений о математических методах сбора, систематизации, обработки и интерпретации результатов наблюдений для выявления стохастических закономерностей;

II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО:

2.1. Учебная дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами (практиками): алгебра, дискретная математика и теория чисел, технологическая (проектно-технологическая) практика, математический анализ, методика обучения и воспитания (математика)

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин (практики), для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплинами: нет

III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
ПК-1: способен использовать основные положения фундаментальных и прикладных разделов математики для решения теоретически и практических задач учебного характера,	ИДК-пк1.1: преобразовывает стандартные математические выражения по основным правилам в рамках задач учебного курса, формирует эти умения у обучающихся в процессе реализации основных и дополнительных программ обучения математике на соответствующем уровне	Знать: формулировки основных положений теории вероятностей Уметь: преобразовывает стандартные математические выражения по основным правилам при решении задач в рамках учебного курса Владеть: символическим языком математики; приемами преобразований стандартных математических выражений по основным правилам в рамках задач учебного курса

формирует эту способность у обучающихся в процессе реализации основных дополнительных программ обучения математике на соответствующем уровне	ИДК-пк1.2: строит, используя аналогию, интерпретации математических выражений в различных предметных областях и практике в рамках задач учебного курса, формирует эти умения у обучающихся в процессе реализации основных и дополнительных программ обучения математике на соответствующем уровне	Знать: формулировки основных положений теории вероятностей; основные методы решения учебных задач стохастической линии Уметь: строить, используя аналогию, интерпретации математических выражений при решении практических задач в рамках учебного курса Владеть: символическим языком математики; приемами преобразований стандартных математических выражений по основным правилам в рамках задач учебного курса; универсальными методами научного познания
	ИДК-пк1.3: строит, используя аналогию, математические модели для конкретизированных объектов других предметных областей и практики в рамках задач учебного курса, формирует эти умения у обучающихся в процессе реализации основных и дополнительных программ обучения математике на соответствующем уровне	Знать: формулировки основных положений теории вероятностей; классические математические модели, используемые при решении задач в рамках курса «теория вероятностей» Уметь: строить, используя аналогию, математические модели при решении практических задач в рамках учебного курса Владеть: символическим языком математики; приемами преобразований стандартных математических выражений по основным правилам в рамках задач учебного курса; умением выявлять значимые характеристики объектов, описанных в учебных задачах и сравнивать их с характеристиками, выделенными в классических постановках задач теории вероятностей
	ИДК-пк1.4 обосновывает преобразования и применения определений, утверждений и правил фундаментальных и прикладных разделов математики в рамках задач учебного курса, формирует эти умения у обучающихся в процессе реализации основных и дополнительных программ обучения математике на соответствующем уровне	Знать: формулировки основных положений теории вероятностей; Уметь: обосновывать преобразования и применения определений, утверждений и правил теории вероятностей в рамках задач учебного курса Владеть: символическим языком математики; умением определять структуру основных утверждений теории вероятностей
ПК-2 способен выявлять общую структуру математического знания, описывать взаимосвязь между различными разделами математики, формирует эту способность у обучающихся в процессе реализации основных и дополнительных программ обучения математике на соответствующем уровне	ИДК-пк2.1: определяет структуру основных определений, утверждений и правил фундаментальных и прикладных разделов математики, формирует эти умения у обучающихся в процессе реализации основных и дополнительных программ обучения математике на соответствующем уровне	Знать: определения основных понятий теории вероятностей; формулировки основных утверждений и правил теории вероятностей; структуру основных видов определений, утверждений и правил теории вероятностей. Уметь: определять структуру основных видов определений, утверждений и правил теории вероятностей; определять принадлежность заданного объекта к множеству объектов определенного типа основываясь на

		структуре определений, утверждений и правил. Владеть: умениями определять структуру родовидовых определений; определять принадлежность заданного объекта к множеству объектов определенного типа основываясь на структуре его родовидового определения
	ИДК-пк2.2: определяет общие понятия, правила и утверждения для различных разделов математики, формирует эти умения у обучающихся в процессе реализации основных и дополнительных программ обучения математике на соответствующем уровне	Знать: определения основных понятий и формулировки основных утверждений и правил теории вероятностей и других изучаемых разделов математики; структуру основных видов определений, утверждений и правил. Уметь: определяет общие понятия, правила и утверждения для различных разделов математики; Владеть: умениями определять структуру родовидовых определений и утверждений; определять принадлежность заданного объекта к множеству объектов определенного типа основываясь на структуре его родовидового определения
ПК-4 способен использовать алгоритмический подход при построении математических моделей и методов для решения теоретических и практических задач учебного и исследовательского характера, формирует эту способность у обучающихся в процессе реализации основных и дополнительных программ обучения математикена соответствующемуровне	ИДК-пк4.1 преобразовывает основные виды математических моделей и методов в соответствии с определенными целями для решения теоретических и практических задач учебного и исследовательского характера,формирует эти умения у обучающихся в процессе реализации основных и дополнительных программобучения математике на соответствующем уровне	Знать: основные виды математических моделей, используемых для решения теоретических и практических задач теории вероятностей; основные правила и методы преобразования математических моделей, используемых при решении учебных теоретических и практических задач теории вероятностей Уметь: определять условия применения основных видов математических моделей, используемых для решения решении теоретических и практических задач учебного и исследовательского характера в рамках дисциплины «теория вероятностей»; преобразовывает основные виды математических моделей и методов в соответствии с определенными целями для решения теоретических и практических задач учебного и исследовательского характера Владеть: умением выявлять значимые характеристики объектов, описанных в учебных или исследовательских задачах и сравнивать их с характеристиками, выделенными в классических постановках задач теории вероятностей терминологией теории вероятностей

	ИДК-пк4.2 интерпретирует основные виды математических моделей и методов в заданном контексте в соответствии с определенными целями при решении теоретических и практических задач и исследовательского характера, формирует эти умения у обучающихся в процессе реализации основных и дополнительных программ обучения математике на соответствующем уровне	Знать: основные виды математических моделей, используемых для решения теоретических и практических задач теории вероятностей; основные правила и методы преобразования математических моделей, используемых при решении учебных теоретических и практических задач теории вероятностей; Уметь: определять условия применения основных видов математических моделей, используемых для решения теоретических и практических задач учебного и исследовательского характера в рамках дисциплины «теория вероятностей»; интерпретирует основные виды математических моделей и методов в заданном контексте в соответствии с определенными целями при решении теоретических и практических задач и исследовательского характера в рамках дисциплины «теория вероятностей» Владеть: умением выявлять значимые характеристики объектов, описанных в учебных или исследовательских задачах и сравнивать их с характеристиками, выделенными в классических постановках задач теории вероятностей терминологией теории вероятностей
	ИДК-пк4.3 строит математические модели и методы для решения теоретических и практических задач учебного и исследовательского характера, формирует эти умения у обучающихся в процессе реализации основных и дополнительных программ обучения математике на соответствующем уровне	Знать: основные виды математических моделей, используемых для решения теоретических и практических задач теории вероятностей; основные правила и методы преобразования математических моделей, используемых при решении учебных теоретических и практических задач теории вероятностей; Уметь: определять условия применения основных видов математических моделей, используемых для решения теоретических и практических задач учебного и исследовательского характера в рамках дисциплины «теория вероятностей»; строит математические модели и методы для решения теоретических и практических задач учебного и исследовательского характера в рамках дисциплины «теория вероятностей» Владеть: умением выявлять значимые характеристики объектов, описанных в учебных или исследовательских задачах и сравнивать их с характеристиками, выделенными в классических постановках задач теории вероятностей терминологией теории вероятностей

ПК-5 способен иллюстрировать характерные черты математики результатами, относящимися к различным историческим этапам ее развития, описывать общекультурное значение место математики в системе наук, в том числе в процессе реализации основных и дополнительных программ обучения математике	ИДК-пк5.1 перечисляет основные этапы развития математики и основные достижения этих этапов, в том числе в процессе реализации основных и дополнительных программ обучения математике	Знать: определение характерных черт математики, присущих различным элементам содержания теории вероятностей; основные этапы развития теории вероятностей Уметь: перечислять основные этапы развития теории вероятностей и основные достижения этих этапов Владеть: способностью обосновывать общекультурное значение и место в системе наук теории вероятностей
	ИДК-пк5.2 иллюстрирует характерные черты математики, определяющие ее общекультурное значение и место в системе наук, результатами, относящимися к различным историческим этапам ее развития, в том числе в процессе реализации основных и дополнительных программ обучения математике	Знать: определение характерных черт математики, присущих различным элементам содержания теории вероятностей; основные этапы развития теории вероятностей Уметь: иллюстрировать характерные черты математики, определяющие ее общекультурное значение и место в системе наук, результатами, относящимися к различным историческим этапам развития теории вероятностей Владеть: способностью обосновывать общекультурное значение и место в системе наук теории вероятностей
	ИДК-пк5.3 представляет фрагменты содержания школьного курса математики в историческом контексте, в том числе в процессе реализации основных и дополнительных программ обучения математике	Знать: определение характерных черт математики, присущих различным элементам содержания теории вероятностей; основные этапы развития теории вероятностей Уметь: представлять фрагменты содержания разделов теории вероятностей школьного курса в историческом контексте Владеть: способностью обосновывать общекультурное значение и место в системе наук теории вероятностей
ПК-7 способен анализировать логику развития школьного курса математики с точки зрения современного состояния элементарной и высшей математики и использовать результаты анализа в процессе реализации основных и дополнительных программ обучения математике	ИДК-пк7.1: устанавливает соответствие между основными понятиями различных разделов современной математики и их аналогами в школьном курсе математики в процессе реализации дополнительных программ обучения математике	Знать: формулировки основных положений теории вероятностей; стохастическую линию школьного курса математики Уметь: выявить базовые понятия, положения и методы комбинаторики и теории вероятностей, рассматриваемых в школьном курсе математики Владеть: терминологией теории вероятностей

	ИДК-пк7.2: анализирует логику развития содержательных линий школьного курса математики с точки зрения современного состояния элементарной и высшей математики в процессе реализации дополнительных про грамм обучения математике	Знать: формулировки основных положений теории вероятностей; стохастическую линию школьного курса математики Уметь: выявить базовые понятия, положения и методы комбинаторики и теории вероятностей, рассматриваемых в школьном курсе математики; анализировать логику развития содержание стохастической линии школьного курса математики с точки зрения современного состояния теории вероятностей Владеть: терминологией теории вероятностей
ПК-8 способен осуществлять профессиональную деятельность по обучению математике в рамках основного и дополнительного образования	ИДК-пк8.1 применяет концептуальные положения и требования ФГОС общего и среднего профессионального образования к планированию, проектированию и организации основного и дополнительного образовательного процесса по математике в образовательных учреждениях;	Знать: формулировки основных положений теории вероятностей; предметные требования, относящиеся к стохастической линии, ФГОС общего и среднего профессионального образования Уметь: решать задачи теории вероятностей, соответствующие предметным требованиям ФГОС общего и среднего профессионального образования Владеть: содержанием стохастической линии общего и среднего профессионального образования

IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц Очная	Семестры	
		8	9
Аудиторные занятия (всего)	102	46	56
В том числе:	-	-	-
Лекции (Лек)/(Электр)	44/-	16/-	28/-
Практические занятия (Пр)/ (Электр)	58/-	30/-	28/-
Лабораторные работы (Лаб)			
Консультации (Конс)	3	1	2
Самостоятельная работа (СР)	31	17	14
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен), часы (Контроль)	26	зачет	экзамен 26
Контроль (КО)	18	8	10
Контактная работа, всего (Конт.раб)*	123	55	68
Общая трудоемкость: зачетные единицы часы	5	2	3
	180	72	108

4.2. Содержание учебного материала дисциплины (модуля)*

Раздел 1. Основные комбинаторные конфигурации с повторениями и без (Семестр 8)

Понятие числа шансов. Сочетания, размещение, перестановки без повторений. Сочетания, размещение, перестановки с повторениями. Правило суммы. Правило перемножения.

Раздел 2. Понятие вероятностей

2.1. Предмет теории вероятности. Основные понятия Понятия: случайный эксперимент, пространство элементарных исходов, события и их классификация. Операции над событиями. Понятие вероятности на дискретном пространстве элементарных исходов. Классическое определение вероятности. Гипергеометрическое распределение вероятностей.

2.2. Геометрическая вероятность Геометрическое определение вероятностей. Задача о встрече. Задача Бюффона

2.3. Аксиоматика теории вероятностей Алгебра событий. Вероятностная мера. Вероятностное пространство. Свойства вероятности.

2.4. Условные вероятности Теорема сложения вероятностей. Условные вероятности. Теоремы умножения вероятностей. Полная группа событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса

2.5. Схема Бернулли Распределение числа успехов в испытаниях. Номер первого успешного испытания. Независимые испытания с несколькими исходами. Наивероятнейшее число. Приближение гипергеометрического распределения биномиальным. Теорема Пуассона для схемы Бернулли

Раздел 3. Случайные величины (Семестр 9)

3.1. Случайные величины и их распределения Случайные величины. Распределения случайных величин. Функция распределения. Дискретные распределения (Вырожденное распределение. Распределение Бернулли. Биномиальное распределение. Геометрическое распределение. Распределение Пуассона. Гипергеометрическое распределение.) Абсолютно непрерывные распределения (Равномерное распределение. Показательное распределение. Нормальное распределение. Гамма-распределение. Распределение Коши. Распределение Парето.) Общие свойства функций распределения. Свойства дискретного распределения. Свойства абсолютно непрерывного распределения. Функция распределения сингулярного распределения. Функция распределения смешанного распределения. Свойства нормального распределения

3.2. Преобразования случайных величин Измеримость функций от случайных величин. Распределения функций от случайных величин. Линейные и монотонные преобразования. Квантильное преобразование.

3.3. Многомерные распределения Совместное распределение. Типы многомерных распределений: дискретное совместное распределение; абсолютно непрерывное совместное распределение. Примеры многомерных распределений: равномерное распределение; многомерное нормальное распределение. Роль совместного распределения. Независимость случайных величин. Функции от двух случайных величин. Примеры использования формулы свёртки

3.4. Числовые характеристики распределений Математическое ожидание случайной величины. Свойства математического ожидания. Дисперсия и моменты старших порядков. Свойства дисперсии. Математические ожидания и дисперсии стандартных распределений

3.5. Числовые характеристики зависимости Ковариация двух случайных величин. Коэффициент корреляции. Свойства коэффициента корреляции. Примеры

Раздел 4. Предельные теоремы

4.1. Сходимость последовательности случайных величин Сходимости «почти наверное» и «по вероятности». Неравенства Чебышёва. Законы больших чисел. Примеры использования ЗБЧ Чебышёва.

4.2. Центральная предельная теорема Сходимость среднего арифметического к математическому ожиданию. Слабая сходимость. Центральная предельная теорема, примеры ее использования. Предельная теорема Муавра — Лапласа.

4.3. Характеристические функции Понятие характеристической функции. Примеры ее вычисления. Свойства характеристических функций. Доказательство ЗБЧ Хинчина. Доказательство центральной предельной теоремы

4.3. Перечень разделов/тем дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование раздела/темы	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку (при наличии) и трудоемкость (в часах)				Оценочные материалы	Формируемые компетенции (индикаторы)	Всего (в часах)
		Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС (в том числе, внеауди- торная СР, КСР)			
		Лекции	Практ. занятия	Лаб. занятия				
1.	Основные комбинаторные конфигурации с повторениями и без	2	6		2	Контрольная работа	ПК-1(ИДК-пк1.1, ИДК-пк1.2, ИДК-пк1.3, ИДК-пк1.4) ПК-2(ИДК-пк2.1, ИДК-пк2.2) ПК-4(ИДК-пк4.1, ИДК-пк4.2, ИДК-пк4.3) ПК-5(ИДК-пк5.1, ИДК-пк5.2, ИДК-пк5.3) ПК-7(ИДК-пк7.1, ИДК-пк7.2) ПК-8(ИДК-пк8.1)	10
2.1.	Предмет теории вероятности. Основные понятия	2	4		3	Контрольная работа	ПК-1(ИДК-пк1.1, ИДК-пк1.2, ИДК-пк1.3, ИДК-пк1.4) ПК-2(ИДК-пк2.1, ИДК-пк2.2) ПК-4(ИДК-пк4.1, ИДК-пк4.2, ИДК-пк4.3) ПК-5(ИДК-пк5.1, ИДК-пк5.2, ИДК-пк5.3) ПК-7(ИДК-пк7.1, ИДК-пк7.2) ПК-8(ИДК-пк8.1)	9
2.2.	Геометрическая вероятность	2	4		3	Контрольная работа	ПК-1(ИДК-пк1.1, ИДК-пк1.2, ИДК-пк1.3, ИДК-пк1.4) ПК-2(ИДК-пк2.1, ИДК-пк2.2) ПК-4(ИДК-пк4.1, ИДК-пк4.2, ИДК-пк4.3) ПК-5(ИДК-пк5.1, ИДК-пк5.2, ИДК-пк5.3) ПК-7(ИДК-пк7.1, ИДК-пк7.2) ПК-8(ИДК-пк8.1)	9

2.3.	Аксиоматика теории вероятностей	2	2		3	Контрольная работа	ПК-1(ИДК-пк1.1, ИДК-пк1.2, ИДК-пк1.3, ИДК-пк1.4) ПК-2(ИДК-пк2.1, ИДК-пк2.2) ПК-4(ИДК-пк4.1, ИДК-пк4.2, ИДК-пк4.3) ПК-5(ИДК-пк5.1, ИДК-пк5.2, ИДК-пк5.3)	7
2.4.	Условные вероятности	4	6		3	Контрольная работа	ПК-1(ИДК-пк1.1, ИДК-пк1.2, ИДК-пк1.3, ИДК-пк1.4) ПК-2(ИДК-пк2.1, ИДК-пк2.2) ПК-4(ИДК-пк4.1, ИДК-пк4.2, ИДК-пк4.3) ПК-5(ИДК-пк5.1, ИДК-пк5.2, ИДК-пк5.3) ПК-7(ИДК-пк7.1, ИДК-пк7.2) ПК-8(ИДК-пк8.1)	13
2.5.	Схема Бернулли	4	8		3	Контрольная работа	ПК-1(ИДК-пк1.1, ИДК-пк1.2, ИДК-пк1.3, ИДК-пк1.4) ПК-2(ИДК-пк2.1, ИДК-пк2.2) ПК-4(ИДК-пк4.1, ИДК-пк4.2, ИДК-пк4.3) ПК-5(ИДК-пк5.1, ИДК-пк5.2, ИДК-пк5.3)	15
	ИТОГО (в часах)	16	30		17			63
3.1.	Случайные величины и их распределения	4	4		2	Контрольная работа	ПК-1(ИДК-пк1.1, ИДК-пк1.2, ИДК-пк1.3, ИДК-пк1.4) ПК-2(ИДК-пк2.1, ИДК-пк2.2) ПК-4(ИДК-пк4.1, ИДК-пк4.2, ИДК-пк4.3) ПК-5(ИДК-пк5.1, ИДК-пк5.2, ИДК-пк5.3)	10
3.2.	Преобразования случайных величин	2	2		2	Контрольная работа	ПК-1(ИДК-пк1.1, ИДК-пк1.2, ИДК-пк1.3, ИДК-пк1.4) ПК-2(ИДК-пк2.1, ИДК-пк2.2) ПК-4(ИДК-пк4.1, ИДК-пк4.2, ИДК-пк4.3) ПК-5(ИДК-пк5.1, ИДК-пк5.2, ИДК-пк5.3)	6
3.3.	Многомерные распределения	4	2		2	Контрольная работа	ПК-1(ИДК-пк1.1, ИДК-пк1.2, ИДК-пк1.3, ИДК-пк1.4) ПК-2(ИДК-пк2.1, ИДК-пк2.2) ПК-4(ИДК-пк4.1, ИДК-пк4.2, ИДК-пк4.3)	8

							ПК-5(ИДК-пк5.1, ИДК-пк5.2, ИДК-пк5.3)	
3.4.	Числовые характеристики распределений	2	4		2	Контрольная работа	ПК-1(ИДК-пк1.1, ИДК-пк1.2, ИДК-пк1.3, ИДК-пк1.4) ПК-2(ИДК-пк2.1, ИДК-пк2.2) ПК-5(ИДК-пк5.1, ИДК-пк5.2, ИДК-пк5.3)	8
3.5.	Числовые характеристики зависимости	4	6		2	Контрольная работа	ПК-1(ИДК-пк1.1, ИДК-пк1.2, ИДК-пк1.3, ИДК-пк1.4) ПК-2(ИДК-пк2.1, ИДК-пк2.2) ПК-4(ИДК-пк4.1, ИДК-пк4.2, ИДК-пк4.3) ПК-5(ИДК-пк5.1, ИДК-пк5.2, ИДК-пк5.3)	12
4.1.	Сходимость последовательности случайных величин	4	4		2	Проверочная работа	ПК-1(ИДК-пк1.1, ИДК-пк1.2, ИДК-пк1.3, ИДК-пк1.4) ПК-2(ИДК-пк2.1, ИДК-пк2.2) ПК-4(ИДК-пк4.1, ИДК-пк4.2, ИДК-пк4.3) ПК-5(ИДК-пк5.1, ИДК-пк5.2, ИДК-пк5.3)	10
4.2.	Центральная предельная теорема	4	2		1	Проверочная работа	ПК-1(ИДК-пк1.1, ИДК-пк1.2, ИДК-пк1.3, ИДК-пк1.4) ПК-2(ИДК-пк2.1, ИДК-пк2.2) ПК-4(ИДК-пк4.1, ИДК-пк4.2, ИДК-пк4.3) ПК-5(ИДК-пк5.1, ИДК-пк5.2, ИДК-пк5.3)	7
4.3.	Характеристические функции	4	4		1	Проверочная работа	ПК-1(ИДК-пк1.1, ИДК-пк1.2, ИДК-пк1.3, ИДК-пк1.4) ПК-2(ИДК-пк2.1, ИДК-пк2.2) ПК-4(ИДК-пк4.1, ИДК-пк4.2, ИДК-пк4.3) ПК-5(ИДК-пк5.1, ИДК-пк5.2, ИДК-пк5.3)	9
	ИТОГО (в часах)	28	28		14			70

4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов ориентирована на дальнейшее совершенствование их умений по самостоятельному овладению знаниями теоретического и практического характера и включает:

- использование различных информационных ресурсов, в том числе базы данных (см. пункт V в.) для подготовки к занятиям и выполнения заданий
- самостоятельное изучение тем учебной программы, которые с содержательной точки зрения могут быть освоены студентом самостоятельно и которые имеют высокий уровень учебно-методического оснащения;
- составление конспектов по темам, вынесенным на самостоятельное изучение полностью или частично;
- подготовку к практическим занятиям по всем темам курса;
- выполнение в течение семестра контрольных работ по темам практических занятий, которые в совокупности обеспечивают систематичность промежуточной аттестации студентов и организуют их самостоятельную работу.

4.5. Примерная тематика курсовых работ (при наличии) отсутствуют

V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ):

а) перечень литературы

1. Свешников, А. А. Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и теории случайных функций [Текст] / А. А. Свешников, М. П. Ганин, Л. Б. Комаров, И. Я. Динер. - Электрон. текстовые дан. - Москва : Лань, 2013. - 448 с. : ил. - (Классическая учебная литература по математике). - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=5711. - ЭБС "Лань". - неогранич. доступ. - ISBN 978-5-8114-0708-8 :
2. Гмурман, Владимир Ефимович. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике [Электронный ресурс] : учеб. пособие для бакалавров : учеб. пособие для студ. вузов / В. Е. Гмурман. - 11-е изд., перераб. и доп. - Электрон. текстовые дан. - М. : Юрайт, 2013. - (Бакалавр. Базовый курс). - ЭБС "Юрайт". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-9916-2220-2 :
3. Туганбаев, Аскар Аканович. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] / А. А. Туганбаев, В. Г. Крупин. - Электрон. текстовые дан. - Москва : Лань, 2011. - 223 с. : ил. ; 21. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=652. - ЭБС "Лань". - неогранич. доступ. - Библиогр.: с. 221 - ISBN 978-5-8114-1079-8 :
4. Теория вероятностей и математическая статистика в задачах [Текст] : учебное пособие / В. А. Ватутин [и др.]. - 3-е изд., испр. - М. : Дрофа, 2005. - 315 с. - ISBN 5-7107-8917-8 : всего 25
5. Буре В.М. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] / В. М. Буре. – М.: Лань, 2013. - Режим доступа: ЭБС "Издательство "Лань".
6. Горлач Б.А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] / Б. А. Горлач. – М.: Лань, 2013. - Режим доступа: ЭБС "Издательство "Лань".
7. Хуснутдинов Р.Ш. Сборник задач по курсу теории вероятностей и математической статистики [Электронный ресурс] / Р. Ш. Хуснутдинов. – М.: Лань, 2014. - Режим доступа: ЭБС "Издательство "Лань".

б) периодические издания (при необходимости)

в) список авторских методических разработок (при необходимости)

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. ООО»Библиотех» Адрес доступа: <https://isu.bibliotech.ru/>

2. ЭБС «Издательство «Лань» Адрес доступа: <http://e.lanbook.com/>
3. ЭБС «Руконт» Адрес доступа: <http://rucont.ru>
4. ЭБС «Айбукс» Адрес доступа: <http://ibooks.ru/>
5. ЭБ «Библиотека Сбербанка» Адрес доступа: <http://sberbanklib.ru/>
6. ИС «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» Адрес доступа:
7. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования направления подготовки 44.03.01 – «Педагогическое образование»: [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.edu.ru/abitur/act.82/index.php#>, Индивидуальный неограниченный доступ [Электронный ресурс].

VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Помещения и оборудование

Специальные помещения: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля.

Аудитория на 60 посадочных мест, укомплектована специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации в большой аудитории.

Помещение (компьютерный класс) на 38 посадочных мест, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечен доступ в электронную информационно-образовательную среду организации.

Оборудование

Колонки активные MicroLab ЗКЦ 3 дерево с внешним усилителем, компьютер Celeron J 352, компьютерный стол (1400*700*800) ольха, проектор XGA BenQ PB.

Компьютер Z-Comp Core 2 Duo E7400 (Системный блок в комплекте, Монитор Samsung 743N)-38 шт; Коммутатор DGS 1018 D; Коммутатор 8 port Compeх DSG1008 E-net Switch; Коммутатор DES-1226G 24*10X Mb портов 2*SFP Неограниченный доступ к сети Интернет.

Технические средства обучения

Презентации

6.2. Лицензионное и программное обеспечение

Windows XP (Номер Лицензии Microsoft 19683056)

Антивирус Kaspersky (Форус Контракт №04-114-16 от 14 ноября 2016г KES Счет №РСЦЗ-000147 и АКТ от 23 ноября 2016г Лиц. №1B08161103014721370444)

LibreOffice (LGPL-3.0, MPL 2.0)

MSOffice2007 (Номер Лицензии Microsoft 43364238)

7-zip (GNU LGPL)

VLC (L-GPL-2.1+)

Mozilla Firefox (GNU GPL, GNU LGPL)

WinDjView (GNU GPL)

XnView MP (бесплатная для некоммерческого и/или образовательного использования)

Acrobat Reader DC (Условия правообладателя)

Условия использования по ссылке:

http://www.images.adobe.com/content/dam/acom/en/legal/licenses-terms/pdf/PlatformClients_PC_WWEULA-en_US-20150407_1357.pdf

windows 7 (Договор №03-015-16)

Подписка №1204045827)

Антивирус Kaspersky (Форус Контракт №04-114-16 от 14 ноября 2016г KES Счет №РСЦЗ-000147 и АКТ от 23 ноября 2016г Лиц. №1B08161103014721370444)

LibreOffice (LGPL-3.0, MPL 2.0)

PeaZip (GNU GPL, GNU LGPL)

MSOffice2007 (Номер Лицензии Microsoft 43364238)

VLC (L-GPL-2.1+)

Mozilla Firefox (GNU GPL, GNU LGPL)

WinDjView (GNU GPL)

XnView MP (бесплатная для некоммерческого и/или образовательного использования)

Acrobat Reader DC (Условия правообладателя

Условия использования по ссылке:

[http://www.images.adobe.com/content/dam/acom/en/legal/licenses-](http://www.images.adobe.com/content/dam/acom/en/legal/licenses-terms/pdf/PlatformClients_PC_WWEULA-en_US-20150407_1357.pdf)

[terms/pdf/PlatformClients_PC_WWEULA-en_US-20150407_1357.pdf\)](http://www.images.adobe.com/content/dam/acom/en/legal/licenses-terms/pdf/PlatformClients_PC_WWEULA-en_US-20150407_1357.pdf)

SMART NoteBook (Наличие интерактивной доски автоматически предоставляет лицензию на продукт SMART NoteBook SMART Notebook Software license)

VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В образовательном процессе используются активные и интерактивные формы, в том числе дистанционные образовательные технологии, используемые при реализации различных видов учебной работы, развивающие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств и формирующие компетенции.

Используемые формы и методы интерактивного обучения	
эвристическая беседа	Выдвижение гипотез, обсуждение возможных подходов к доказательству утверждений, решению задач – это неотъемлемая часть каждой лекции и практического занятия.
дискуссия	Грамотная дискуссия дает возможность отточить навыки логического доказательства, речи, умения слушать собеседника, вникать в логику собеседника, логического анализа.
проблемный подход	Применяется на различных этапах лекционных и практических занятий. На лекциях: при мотивации изучения новой темы ставится проблема теоретического или практического плана, для решения которой у студентов недостаточно знаний и умений; самостоятельная формулировка теоретических положений для новых классов объектов по аналогии с данными; самостоятельное доказательство теорем или их фрагментов и т.д. На практических занятиях ставится проблема применения теоретических положений для решения конкретных задач, проблема обобщения метода на класс задач, проблема переноса метода на новый класс задач и т.д.
метод проектов	Адаптировать изложение какой-либо темы для обучающихся определенного уровня: восстановить полные формулировки и подробные доказательства теоретических положений; разработать практические задания, позволяющие поэтапно формировать более сложный метод решения класса задач и т.д. Разработать серию разноуровневых задач по заданной теме. Разработать практические задачи или задачные ситуации, при разрешении которых используется данная математическая модель, данный метод решения и т.д.
работа в группах	Применяется в сочетании с другими интерактивными методами. Например: математическая карусель, командная устная олимпиада,

	командный блиц-турнир, групповой проект, работа в парах при взаимной проверке решения задач и т.д.
творческие задания	Сформулировать теоретические положения для новых классов объектов по аналогии с данными. Обобщить метод решения частной задачи на класс задач. Преобразовать известный метод так, чтобы он мог быть применен к решению нового класса задач. Разработать серию разноуровневых задач по заданной теме. Разработать практические задачи или задачные ситуации, при разрешении которых используется данная математическая модель, данный метод решения и т.д.

VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Фонд оценочных материалов по дисциплине для проверки сформированности компетенций и их индикаторов содержится в отдельном файле. Описание показателей, критериев и шкалы оценки оценочных средств содержится в учебном пособии: Бычкова О.И., Дулатова З.А. Оценка учебных достижений студентов в рамках компетентностного подхода. Часть 1[Текст]: учебное пособие./ О.И. Бычкова, З.А. Дулатова. – Иркутск: ООО Издательство «Оттиск», 2017 – 108 с.

8.1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости

Контрольная работа «Комбинаторика»

1. В коробке 12 карандашей разного цвета. Сколькими способами можно составить наборы из 4 карандашей разного цвета.
2. Сколько вариантов четырехзначных кодов, в которых все цифры различны?
3. Сколько вариантов четырехзначных кодов?
4. Сколькими способами можно составить очередь из 6 людей?
5. Сколько существует трехзначных чисел у которых цифра сотен больше цифры десятков?
6. Билеты нумеруются от 000000 до 999999. У скольких из них сумма первых трех и сумма последних трех цифр равна 15?

Контрольная работа «Понятия вероятностей»

1. В записанном телефонном номере стерлись три цифры. В предположении, что все комбинации трех стершихся цифр равновероятны, найти вероятность события $A = \{\text{стерлись одинаковые цифры}\}$.
2. Некоторые пассажиры трамвая называют проездной билет «счастливым», если сумма первых трех цифр его шестизначного номера совпадает с сумой последних трех цифр. Найти вероятность получить «счастливый» билет.
3. Случайная точка X равномерно распределена в круге $S = \{(x, y): x^2 + y^2 \leq R^2\}$. Найти вероятность того, что параллельный оси абсцисс отрезок длины R с серединой в точке X целиком содержится в круге S .
4. Из корзины, содержащей a синих и b красных шариков, три игрока извлекают шары по очереди. Выигрывает тот, кому раньше попадет синий шар. Найти вероятности P_1, P_2, P_3 выигрыша 1-го, 2-го, 3-го игроков в случаях, когда шары извлекаются:
 - a. по схеме равновероятного выбора с возвращением,
 - b. по схеме равновероятного выбора без возвращения.
5. При переливании крови надо учитывать группы крови донора и больного. Человеку, имеющему четвертую группу крови, можно перелить кровь любой группы; человеку со второй или третьей группой крови можно перелить либо той же группы, либо первой; человеку с первой группой крови можно переливать только кровь первой группы. Среди населения 33,7% имеют первую, 37,5% – вторую, 20,9% – третью и 7,9 % – четвертую

группу крови. Найти вероятность того, что случайно взятому больному можно перелить кровь случайно взятого донора.

Контрольная работа «Случайные величины»

1. Случайная величина γ равномерно распределена на отрезке $[0,1]$. Найти плотность распределения величины $\mu = 2\gamma + 1$.
2. Двумерное распределение случайных величин γ и μ задано функцией распределения

$$P\{\gamma \leq x, \mu \leq y\} = F(x, y) = \begin{cases} 0, & \min(x, y) < 0, \\ \min(x, y), & 0 \leq \min(x, y) \leq 1, \\ 1, & \min(x, y) > 1. \end{cases}$$

$$\text{Найти } P\left\{\left(\gamma - \frac{1}{2}\right)^2 + \left(\mu - \frac{1}{2}\right)^2 \leq \frac{1}{4}\right\}.$$

3. Распределение дискретной случайной величины μ определяется формулами $P\{\mu = i\} = \frac{1}{5}$, $i = -2, -1, 0, 1, 2$. Найти математическое ожидание величины $\varphi = |\mu|$.
4. Случайные величины μ и ρ независимы. Найти $P\{\mu = \rho\}$, если

$$P\{\mu = k\} = P\{\rho = k\} = st^{k-1},$$

$$t = 1 - s, 0 < s < 1, k = 1, 2, \dots$$
5. Случайная величина μ имеет нормальное распределение с математическим ожиданием 0 и дисперсией 1. Какое из двух событий: $\{|\mu| \leq 0,7\}$ или $\{|\mu| \geq 0,7\}$ – имеет большую вероятность?

Проверочная работа «Предельные теоремы»

1. Пусть случайная величина μ_n равна сумме очков, появившихся при n бросаниях симметричной игральной кости. Используя неравенство Чебышева, оценить сверху

$$P\left\{\left|\frac{\mu_n}{n} - 3,5\right| > \varepsilon\right\}, \varepsilon > 0.$$

2. Плотность $p_\mu(x)$ случайной величины μ непрерывна и ограничена на отрезке $[a, b]$ и равна 0 вне $[a, b]$. Пусть $\rho_n = \{n\mu\}$, где $\{x\}$ – дробная часть числа x . Найти

$$\lim_{n \rightarrow \infty} P\{\rho_n \leq x\}, 0 \leq x \leq 1.$$

3. Найти производящую функцию $\varphi(z)$ числа μ_n успехов в n независимых испытаниях, если вероятность успеха в каждом испытании равна p .

Критерии оценивания проверочных и контрольных работ.

Отметка	Критерий
отлично	студент верно выполнил от 90% до 100% от объема предложенной работы
хорошо	студент верно выполнил от 75% до 89% от объема предложенной работы
удовлетворительно	студент верно выполнил от 50% до 74% от объема предложенной работы
неудовлетворительно	студент верно выполнил менее 50% от объема предложенной работы

8.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Вопросы к зачету (Семестр 8)

1. Определения основных комбинаторных конфигураций с повторениями и без. Иллюстрирующие примеры
2. Правило суммы. Иллюстрирующие примеры
3. Правило перемножения. Иллюстрирующие примеры
4. Понятия случайный эксперимент, пространство элементарных исходов. Иллюстрирующие примеры
5. События и их классификация.
6. Операции над событиями.

7. Понятие вероятности на дискретном пространстве элементарных исходов.
8. Классическое определение вероятности.
9. Гипергеометрическое распределение вероятностей.
10. Геометрическое определение вероятностей.
11. Задача о встрече.
12. Задача Бюффона
13. Понятие алгебры событий. Вероятностная мера. Вероятностное пространство.
14. Свойства вероятности.
15. Теорема сложения вероятностей.
16. Условные вероятности.
17. Теоремы умножения вероятностей.
18. Полная группа событий. Формула полной вероятности.
19. Формула Байеса
20. Распределение числа успехов в испытаниях. Номер первого успешного испытания.
21. Независимые испытания с несколькими исходами.
22. Наивероятнейшее число.
23. Приближение гипергеометрического распределения биномиальным.
24. Теорема Пуассона для схемы Бернулли

Вопросы к экзамену (Семестр 9)

1. Понятие случайной величины.
2. Распределения случайных величин. Функция распределения.
3. Дискретные распределения случайных величин (Вырожденное распределение. Распределение Бернулли. Биномиальное распределение. Геометрическое распределение. Распределение Пуассона. Гипергеометрическое распределение.)
4. Абсолютно непрерывные распределения (Равномерное распределение. Показательное распределение. Нормальное распределение. Гамма-распределение. Распределение Коши. Распределение Парето.)
5. Общие свойства функций распределения. Свойства дискретного распределения.
6. Общие свойства функций распределения. Свойства абсолютно непрерывного распределения.
7. Общие свойства функций распределения. Функция распределения сингулярного распределения.
8. Общие свойства функций распределения. Функция распределения смешанного распределения.
9. Общие свойства функций распределения. Свойства нормального распределения
10. Измеримость функций от случайных величин. Распределения функций от случайных величин.
11. Линейные и монотонные преобразования.
12. Квантильное преобразование.
13. Типы многомерных распределений: дискретное совместное распределение; абсолютно непрерывное совместное распределение. Примеры многомерных распределений: равномерное распределение; многомерное нормальное распределение.
14. Независимость случайных величин. Функции от двух случайных величин. Примеры использования формулы свёртки
15. Математическое ожидание случайной величины. Свойства математического ожидания.
16. Дисперсия и моменты старших порядков. Свойства дисперсии.
17. Математические ожидания и дисперсии стандартных распределений
18. Ковариация двух случайных величин. Коэффициент корреляции. Свойства коэффициента корреляции. Примеры

19. Сходимости «почти наверное» и «по вероятности».
20. Неравенства Чебышёва.
21. Законы больших чисел. Пример использования ЗБЧ Чебышёва.
22. Сходимость среднего арифметического к математическому ожиданию. Слабая сходимость.
23. Центральная предельная теорема, примеры ее использования.
24. Предельная теорема Муавра — Лапласа.
25. Понятие характеристической функции. Примеры ее вычисления. Свойства характеристических функций.
26. Доказательство ЗБЧ Хинчина.
27. Доказательство центральной предельной теоремы

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 44.03.05 «Педагогическое образование» (с двумя профилями подготовки) утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 22 февраля 2018 г. N 125 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Разработчик (-и): доцент кафедры МиМOM Орлов С.С., доцент кафедры МиМOM Ботороева М.Н.

Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.