



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

«13» апреля 2023 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Наименование дисциплины (модуля) **Б1.В.04 Теория вероятности и математическая статистика**

Направление подготовки 44.03.01. Педагогическое образование

Направленность (профиль) подготовки Математика

Квалификация (степень) выпускника Бакалавр

Форма обучения заочная

Согласована с УМС ПИ ИГУ

Протокол № 7 от «10» апреля 2023 г.

Председатель  М.С. Павлова

Рекомендовано кафедрой:

Протокол № 6 от «6» апреля 2023 г.

Зав. кафедрой  О.С. Будникова

Иркутск 2023 г.

I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ:

Целью дисциплины является освоение студентами 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:

- развивать у студентов навыки работы с математическим аппаратом теории вероятностей;
- развивать у обучающихся достаточный уровень прогнозирования вероятностей событий для осознанного перевода неформальных стохастических процессов в формальные математические задачи теории вероятностей;
- формировать в общей системе знаний обучающихся специального вероятностного мышления, необходимого для успешной профессиональной педагогической деятельности по проектированию и реализации основных общеобразовательных программ по математике;
- формировать представление 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 Б1.В.04 Теория вероятности и математическая статистика относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

Б1.О.21 Содержательные особенности обучения в общем образовании

Б1.О.21.02 Комбинаторика

Б1.В.01 Математический анализ,

Б1.В.02 Алгебра.

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

Дисциплина Б1.В.04 Теория вероятности и математическая статистика направлена на формирование предметных знаний в области теории вероятностей и математической статистики, необходимых для будущей профессиональной деятельности в рамках реализации Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (утверждён Приказом № 287 Министерства просвещения Российской Федерации от 31 мая 2021 г.) в части учебного курса «Вероятность и статистика» учебного предмета «Математика» предметной области «Математика и информатика».

III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

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

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
<p><i>ПК-1</i> способен использовать основные положения фундаментальных и прикладных разделов математики для решения теоретически и практических задач учебного характера, формирует эту способность у обучающихся в процессе реализации основных программ обучения математике на соответствующем уровне</p>	<p>ИДК пк1.1: преобразовывает стандартные математические выражения по основным правилам в рамках задач учебного курса, формирует эти умения у обучающихся в процессе реализации основных программ обучения математике на соответствующем уровне</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия теории вероятностей (пространство элементарных исходов эксперимента, случайное событие, вероятностное пространство, вероятностная мера, случайная величина и др.) и математической статистики (генеральная совокупность, выборка и её свойства, выборочные характеристики, мощность критерия и др.); - формулировки основных теорем теории вероятностей; - методы решения классических задач теории вероятностей и математической статистики. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять свойства, признаки и характеристики случайных событий и случайных величин; - решать типовые задачи теории вероятностей и математической статистики; - комментировать свои действия при решении задач теории вероятностей и математической статистики. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - символическим языком математики; - приемами преобразования стандартных математических выражений по основным правилам; - приемами последовательной реализации этапов решения учебных задач.
	<p>ИДК пк1.2: строит, используя аналогию, интерпретации математических выражений в различных предметных областях и практике в рамках задач учебного курса, формирует эти умения у</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия теории вероятностей (пространство элементарных исходов эксперимента, случайное событие, вероятностное пространство, вероятностная мера, случайная величина и др.) и математической статистики (генеральная совокупность, выборка и её

	<p><i>обучающихся в процессе реализации основных программ обучения математике на соответствующем уровне</i></p>	<p>свойства, выборочные характеристики, мощность критерия и др.);</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы решения классических задач теории вероятностей и математической статистики; - формулировки основных теорем теории вероятностей, следствий из них и принципов математической статистики. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять свойства, признаки и характеристики случайных событий и случайных величин; - применять известные формулы для решения задач теории вероятностей и математической статистики; - воспроизводить идеи доказательств утверждений теории вероятностей и обоснования принципов математической статистики. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами решения задач теории вероятностей и математической статистики; - приемами предварительной оценки целесообразности и технической сложности применения конкретного метода для решения данной математической задачи.
	<p>ИДК пк1.3: <i>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 программ обучения математике на соответствующем уровне</i></p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия теории вероятностей (пространство элементарных исходов эксперимента, случайное событие, вероятностное пространство, вероятностная мера, случайная величина и др.) и математической статистики (генеральная совокупность, выборка и её свойства, выборочные характеристики, мощность критерия и др.); - методы решения классических задач теории вероятностей и математической статистики; - формулировки и доказательства основных теорем теории вероятностей и следствий из них, формулировки принципов математической статистики. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять свойства, признаки и характеристики случайных

		<p>событий и случайных величин; - самостоятельно выбирать теоремы, формулы и другие математические средства для решения задач теории вероятностей и математической статистики; - воспроизводить развернутые доказательства утверждений теории вероятностей и идеи обоснования принципов математической статистики.</p> <p>Владеть:</p> <p>- методами решения задач теории вероятностей и математической статистики; - приемами подбора содержательных примеров, иллюстрирующих теоремы теории вероятностей и принципы математической статистики.</p>
	<p>ИДК-пк1.4: <i>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 программ обучения математике на соответствующем уровне</i></p>	<p>Знать:</p> <p>- основные понятия теории вероятностей (пространство элементарных исходов эксперимента, случайное событие, вероятностное пространство, вероятностная мера, случайная величина и др.) и математической статистики (генеральная совокупность, выборка и её свойства, выборочные характеристики, мощность критерия и др.); - методы решения классических задач теории вероятностей и математической статистики; - формулировки и доказательства основных теорем теории вероятностей, следствий из них, а также обоснование принципов математической статистики.</p> <p>Уметь:</p> <p>- определять свойства, признаки и характеристики случайных событий и случайных величин; - самостоятельно выбирать теоремы, формулы и другие математические средства для решения задач теории вероятностей и математической статистики; - воспроизводить развернутые доказательства утверждений теории вероятностей и полные обоснования принципов математической статистики.</p>

		<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами решения задач теории вероятностей и математической статистики; - приемами составления учебных задач по различным разделам теории вероятностей и математической статистики, аналогичных приведённым в стандартных задачниках.
<p>ПК-2</p> <p><i>способен выявлять общую структуру математического знания, описывать взаимосвязь между различными разделами математики, формирует эту способность у обучающихся в процессе реализации основных программ обучения математике на соответствующем уровне</i></p>	<p>ИДК ПК2.1:</p> <p><i>определяет структуру основных определений, утверждений и правил фундаментальных и прикладных разделов математики, формирует эти умения у обучающихся в процессе реализации основных программ обучения математике на соответствующем уровне</i></p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - фундаментальное понятие вероятностного пространства; - аксиомы А.Н. Колмогорова теории вероятностей; - определение случайной величины как вещественнозначной функции, измеримой относительно сигма-алгебры событий и борелевской сигма-алгебры числовой прямой; - понятие сходимости «почти наверное» и сходимости по вероятности последовательности случайных величин. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - доказывать свойства вероятности случайных событий на основе аксиоматики А.Н. Колмогорова; - обосновывать концепцию вероятностного распределения случайной величины и альтернативу Лебега (существование только трёх видов распределений случайной величины: дискретное, абсолютно непрерывное и смешанное); - доказывать законы больших чисел Чебышёва, Маркова, Хинчина, Бернулли, применять их для решения задач и обоснования принципов математической статистики. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - аксиоматическим методом построения математического знания; - пониманием топологической структуры множества действительных чисел (числовой прямой); - глубоким пониманием предельного перехода как фундаментального понятия математического анализа; - основными понятиями элементов теории меры и интеграла Лебега: борелевская сигма-алгебра, счётно-

		<p>аддитивная мера, измеримая функция;</p> <ul style="list-style-type: none"> - предметными знаниями, адаптированными для преподавания учебного курса «Вероятность и статистика» в рамках основных и дополнительных программ обучения математике на соответствующем уровне, в том числе углублённом.
	<p>ИДК ПК2.2: <i>определяет общие понятия, правила и утверждения для различных разделов математики, формирует эти умения у обучающихся в процессе реализации основных программ обучения математике на соответствующем уровне</i></p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понятие пространства элементарных исходов случайного эксперимента; - понятие сигма-алгебры событий как множества подмножеств пространства элементарных исходов; - понятие вероятностной меры как нормированной счётно-аддитивной меры на сигма-алгебре событий; - фундаментальное понятие вероятностного пространства; - определение случайной величины как вещественнозначной функции, измеримой относительно сигма-алгебры событий и борелевской сигма-алгебры числовой прямой; - концепцию вероятностного распределения случайной величины и альтернативу Лебега (существование только трёх видов распределений случайной величины: дискретное, абсолютно непрерывное и смешанное). <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обосновано вводить классическое вероятностное пространство как частный случай фундаментального понятия вероятностного пространства и понятие классической вероятности; - обосновано вводить геометрическое вероятностное пространство как частный случай фундаментального понятия вероятностного пространства и понятие геометрической вероятности; - осуществлять вывод явных формул, задающих функции распределения известных дискретных случайных величин, а также функций плотности вероятности и функций распределения известных

		<p>абсолютно непрерывных случайных величин.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - дедуктивным общелогическим методом рассуждения; - основными понятиями элементов теории меры и интеграла Лебега: борелевская сигма-алгебра, счётно-аддитивная мера, измеримая функция; - знаниями основных комбинаторных конфигураций и основных элементарных функций; - знаниями дифференциального и интегрального исчисления функций одного действительного аргумента; - предметными знаниями, адаптированными для преподавания учебного курса «Вероятность и статистика» в рамках основных и дополнительных программ обучения математике на соответствующем уровне, в том числе углублённом.
<p>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 программ обучения математике на соответствующем уровне</p>	<p>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 программ обучения математике на соответствующем уровне</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные виды математических моделей, используемых для решения теоретических и практических задач теории вероятностей; - основные методы преобразования математических моделей, используемых для решения теоретических и практических задач теории вероятностей. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять математические модели для решения теоретических и практических задач теории вероятностей; - преобразовывать математические модели в соответствии с определенными целями для решения теоретических и практических задач; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - терминологией теории вероятностей и математической статистики; - умением выявлять значимые характеристики объектов, описанных в учебных или исследовательских задачах, и сравнивать их с характеристиками, введёнными в классических

	<p>ИДК-пк4.2: <i>интерпретирует основные виды математических моделей и методов в заданном контексте в соответствии с определенными целями при решении теоретических и практических задач учебного и исследовательского характера, формирует эти умения у обучающихся в процессе реализации основных программ обучения математике на соответствующем уровне</i></p>	<p>постановках задач теории вероятностей.</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные виды математических моделей, используемых для решения теоретических и практических задач теории вероятностей; - основные методы преобразования математических моделей, используемых для решения теоретических и практических задач теории вероятностей. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять математические модели для решения учебных и исследовательских задач теории вероятностей; - интерпретировать результаты, полученные с помощью математических моделей и методов при решении теоретических и практических задач в соответствии с определенными целями. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - терминологией теории вероятностей и математической статистики; - умением выявлять значимые характеристики объектов, описанных в учебных или исследовательских задачах, и сравнивать их с характеристиками, введенными в классических постановках задач теории вероятностей.
	<p>ИДК-пк4.3: <i>строит математические модели и методы для решения теоретических и практических задач учебного и исследовательского характера, формирует эти умения у обучающихся в процессе реализации основных программ обучения математике на соответствующем уровне</i></p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные виды математических моделей, используемых для решения теоретических и практических задач теории вероятностей; - основные методы преобразования математических моделей, используемых при решении теоретических и практических задач теории вероятностей. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять условия применения основных видов математических моделей при решении теоретических и практических задач теории вероятностей; - строить математические модели и методы для решения учебных и исследовательских задач теории вероятностей.

		<p>вероятностей.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - терминологией теории вероятностей и математической статистики; - умением выявлять значимые характеристики объектов, описанных в учебных или исследовательских задачах, и сравнивать их с характеристиками, введёнными в классических постановках задач теории вероятностей.
<p>ПК-5</p> <p><i>способен иллюстрировать характерные черты математики результатами, относящимися к различным историческим этапам ее развития, описывать общекультурное значение и место математики в системе наук, в том числе в процессе реализации основных программ обучения математике</i></p>	<p>ИДК-пк5.1:</p> <p><i>перечисляет основные этапы развития математики и основные достижения этих этапов, в том числе в процессе реализации основных программ обучения математике</i></p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определение характерных черт математики, присущих различным элементам содержания теории вероятностей; - основные этапы развития теории вероятностей. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - перечислять основные этапы развития теории вероятностей и основные достижения этих этапов. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью обосновывать общекультурное значение и место в системе наук теории вероятностей.
	<p>ИДК-пк5.2:</p> <p><i>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 программ обучения математике</i></p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определение характерных черт математики, присущих различным элементам содержания теории вероятностей; - основные этапы развития теории вероятностей. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - иллюстрировать характерные черты математики, определяющие ее общекультурное значение и место в системе наук, результатами, относящимися к различным историческим этапам развития теории вероятностей. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью обосновывать общекультурное значение и место в системе наук теории вероятностей.
	<p>ИДК-пк5.3:</p> <p><i>представляет фрагменты содержания школьного курса математики в историческом контексте, в том числе в процессе реализации основных</i></p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определение характерных черт математики, присущих различным элементам содержания теории вероятностей; - основные этапы развития теории вероятностей. <p>Уметь:</p>

	<p><i>программ обучения математике</i></p>	<p>- представлять содержание разделов теории вероятностей школьного курса в историческом контексте.</p> <p>Владеть:</p> <p>- способностью обосновывать общекультурное значение и место в системе наук теории вероятностей.</p>
<p><i>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 программ обучения математике</i></p>	<p>ИДК-пк7.1:</p> <p><i>устанавливает соответствие между основными понятиями различных разделов современной математики и их аналогами в школьном курсе математики в процессе реализации основных программ обучения математике</i></p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - связи теории вероятностей с теорией множеств, комбинаторикой, теорией пределов, теорией функций действительного переменного, дифференциальным и интегральным исчислением; - связи между разделами теории вероятностей; - связь между математической статистикой и теорией вероятностей, лежащей в основе концепции статистической устойчивости и статистического определения вероятности с иллюстрацией на примере исторического статистического эксперимента с многократным подбрасыванием правильной монеты; - связь между теорией вероятностей и математической статистикой, лежащей в основе фундаментальных теорем теории вероятностей, именуемых законами больших чисел; - связи между разделами математической статистики; - что деление математики на «элементарную» и «высшую» лишь условно, а иногда и вредно; - что любой раздел математики базируется на аксиомах; - что математика не является наукой «о правилах» (в любой непротиворечивой аксиоматической системе найдётся утверждение, которое нельзя ни доказать, ни опровергнуть; пример: континуум-гипотеза Кантора в аксиоматике Цермело – Френкеля с аксиомой выбора). <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - подбирать примеры, иллюстрирующие определения, леммы, теоремы и иные теоретические положения теории

		<p>вероятностей и математической статистики;</p> <ul style="list-style-type: none"> - подбирать примеры, иллюстрирующие различные тонкие свойства математических объектов, изучаемых в теории вероятностей и математической статистике; - подбирать задачи теории вероятностей и математической статистики для организации учебного процесса по курсу «Вероятность и статистика» в рамках основных и дополнительных программ обучения математике на соответствующем уровне. <p style="text-align: center;">Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - представлениями о содержании и особенностях преподавания теории множеств, комбинаторики, теории пределов, теории функций действительного переменного, дифференциального и интегрального исчисления в учебном предмете «Математика» в рамках основных и дополнительных программ обучения математике на соответствующем уровне; - представлениями о содержании и особенностях преподавания учебного курса «Вероятность и статистика» в рамках основных и дополнительных программ обучения математике на соответствующем уровне.
	<p style="text-align: center;">ИДК-пк7.2:</p> <p><i>анализирует логику развития содержательных линий школьного курса математики с точки зрения современного состояния элементарной и высшей математики в процессе реализации основных программ обучения математике</i></p>	<p style="text-align: center;">Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - связи теории вероятностей с теорией множеств, комбинаторикой, теорией пределов, теорией функций действительного переменного, дифференциальным и интегральным исчислением; - связи между разделами теории вероятностей; - связь между математической статистикой и теорией вероятностей, лежащей в основе концепции статистической устойчивости и статистического определения вероятности с иллюстрацией на примере исторического статистического эксперимента с подбрасыванием правильной монеты;

		<p>- связь между теорией вероятностей и математической статистикой, лежащей в основе фундаментальных теорем теории вероятностей, именуемых законами больших чисел;</p> <p>- связи между разделами математической статистики;</p> <p>- типы основных задач учебного курса «Вероятность и статистика» как базового, так и повышенного уровней сложности, а так же олимпиадных заданий по теории вероятностей и математической статистике.</p> <p style="text-align: center;">Уметь:</p> <p>- подбирать примеры, иллюстрирующие определения, леммы, теоремы и иные теоретические положения теории вероятностей и математической статистики;</p> <p>- подбирать примеры, иллюстрирующие различные тонкие свойства математических объектов, изучаемых в теории вероятностей и математической статистике;</p> <p>- подбирать задачи теории вероятностей и математической статистики для организации учебного процесса по курсу «Вероятность и статистика» в рамках основных и дополнительных программ обучения математике на соответствующем уровне, в том числе углублённом.</p> <p style="text-align: center;">Владеть:</p> <p>- представлениями о содержании и особенностях преподавания учебного курса «Вероятность и статистика» в рамках основных и дополнительных программ обучения математике на соответствующем уровне, в том числе углублённом;</p> <p>- представлениями о содержании и уровне задач по теории вероятностей и математической статистике в программе Государственной итоговой аттестации (ОГЭ по математике и ЕГЭ по математике базового и профильного уровней).</p>
--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц Заочное	Семестр (-ы)			
		7	8		
Аудиторные занятия (всего)	26	16	10		
В том числе:	-	-	-	-	-
Лекции (Лек)/(Электр)	14/-	8/-	6/-		
Практические занятия (Пр)/ (Электр)	12/-	8/-	4/-		
Лабораторные работы (Лаб)	-	-	-		
Консультации (Конс)	-	-	-		
Самостоятельная работа (СР)	182	92	90		
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен), часы (Контроль)	Зачет с оц. 4	-	ЗаО 4		
Контроль (КО)	4	-	4		
Контактная работа, всего (Конт.раб)*	30	16	14		
Общая трудоемкость: зачетные единицы часы	6	3	37		
	216	108	108		

* Контактная работа включает в себя: учебные занятия (лекции, практические занятия, лабораторные работы), консультации, иную контактную работу (проведение промежуточной аттестации), предусматривающую групповую или индивидуальную работу обучающихся с педагогическими работниками. Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде.

4.2. Содержание учебного материала дисциплины

Седьмой семестр

Раздел 1. Основные комбинаторные конфигурации с повторениями и без

Тема 1.1. Комбинаторные правила суммы и произведения и их обобщения. Размещения и перестановки. Гамма-функция Эйлера как обобщение понятия факториала.

Тема 1.2. Сочетания без повторений. Формула бинома Ньютона и биномиальные коэффициенты. Конструкция треугольника Паскаля.

Тема 1.3. Размещение и перестановки с повторениями. Сочетания с повторениями.

Раздел 2. Элементарная теория вероятностей

Тема 2.1. Предмет теории вероятности. Статистическая устойчивость и статистическое определение вероятности. Исторический статистический эксперимент Ж.-Л. Леклерка (граф де Бюффон) и Я. Бернулли с многократным подбрасыванием правильной монеты.

Тема 2.2. Основные понятия теории вероятностей: случайный эксперимент, пространство элементарных исходов, случайные события и их классификация. Операции над событиями. Совместность и несовместность событий. Понятие вероятности на дискретном пространстве элементарных исходов и распределения вероятностей. Свойства вероятности случайных событий. Теоремы сложения вероятностей.

Тема 2.3. Классическое определение вероятности. Гипергеометрическое распределение вероятностей.

Тема 2.4. Геометрическое определение вероятности. Задача о встрече. Задача Бюффона. Множества меры нуль. Существование неизмеримых множеств.

Раздел 3. Случайные события

Тема 3.1. Аксиоматика А. Н. Колмогорова теории вероятностей. Сигма-алгебра событий. Вероятностная мера. Фундаментальное понятие вероятностного пространства. Свойства вероятности.

Тема 3.2. Условная вероятность. Независимость случайных событий. Теоремы умножения вероятностей.

Тема 3.3. Полная группа событий. Формула полной вероятности. Априорные и апостериорные вероятности. Формула Байеса.

Тема 3.4. Схема Бернулли. Распределение числа успехов в n испытаниях. Биномиальное распределение. Номер первого успешного испытания. Независимые испытания с несколькими исходами.

Тема 3.5. Среднее ожидаемое число и наимвероятнейшее число успехов в n независимых испытаниях по схеме Бернулли.

Тема 3.6. Предельные теоремы для схемы Бернулли. Приближение гипергеометрического распределения биномиальным. Предельная теорема Пуассона для схемы Бернулли. Распределение Пуассона.

Тема 3.7. Предельные теоремы для схемы Бернулли. Локальная теорема Муавра – Лапласа. Функция Гаусса и её свойства.

Тема 3.8. Предельные теоремы для схемы Бернулли. Интегральная теорема Муавра – Лапласа. Функция Гаусса и её свойства. Нормальное распределение. Отклонение относительной частоты успеха от постоянной вероятности в независимых испытаниях.

Восьмой семестр

Раздел 4. Случайные величины

Тема 4.1. Понятие случайной величины. Распределение случайной величины. Альтернатива Лебега: дискретные, абсолютно непрерывные и смешанные распределения случайных величин. Функция плотности абсолютно непрерывного распределения случайной величины. Функция распределения случайной величины.

Тема 4.2. Дискретные распределения: вырожденное распределение, распределение Бернулли, биномиальное распределение, геометрическое распределение, распределение Пуассона, гипергеометрическое распределение.

Тема 4.3. Абсолютно непрерывные распределения: равномерное распределение, показательное распределение, нормальное распределение, гамма-распределение, распределение Коши, распределение Парето.

Тема 4.4. Общие свойства функций распределения. Свойства дискретного распределения. Свойства абсолютно непрерывного распределения. Функция распределения сингулярного распределения. Функция распределения смешанного распределения.

Тема 4.5. Нормальное распределение и его свойства.

Тема 4.6. Преобразования случайных величин. Измеримость функций от случайных величин. Распределения функций от случайных величин. Линейные и монотонные преобразования. Квантильное преобразование.

Тема 4.7. 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.

Тема 4.8. Числовые характеристики распределений Математическое ожидание случайной величины. Свойства математического ожидания.

Тема 4.9. Дисперсия и моменты старших порядков. Свойства дисперсии. Среднее квадратическое отклонение.

Тема 4.10. Математические ожидания и дисперсии стандартных распределений.

Тема 4.11. Числовые характеристики зависимости Ковариация двух случайных величин. Коэффициент корреляции. Свойства коэффициента корреляции. Примеры.

Раздел 5. Законы больших чисел

Тема 5.1. Топологическая структура множества случайных величин. Сходимости «почти наверное» и «по вероятности». Неравенства Чебышёва. Законы больших чисел. Примеры использования закона больших чисел Чебышёва.

Тема 5.2. Сходимость среднего арифметического к математическому ожиданию. Слабая сходимость. Центральная предельная теорема Ляпунова, примеры ее использования. Предельная теорема Муавра – Лапласа.

Тема 5.3. Характеристические функции. Понятие характеристической функции. Примеры её нахождения. Свойства характеристических функций. Доказательство закона больших чисел Хинчина. Доказательство центральной предельной теоремы Ляпунова.

Раздел 6. Элементы математической статистики

Тема 6.1. Выборочный метод. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма.

Тема 6.2. Статистические оценки параметров распределение. Точечные оценки. Метод моментов. Метод максимального правдоподобия. Интервальные оценки.

Тема 6.3. Методы расчета сводных характеристик выборки. Метод произведений вычисления выборочных средней и дисперсии. Метод сумм вычисления выборочных средней и дисперсии. Асимметрия и эксцесс эмпирического распределения.

Тема 6.4. Проверка статистических гипотез. Критерий Пирсона о нормальном распределении генеральной совокупности. Критерий согласия Колмогорова.

4.3. Перечень разделов/тем дисциплины

4 курс 7 семестр

№ п/п	Наименование раздела/темы	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку (при наличии) и трудоемкость (в часах)			Оценочные средства	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.	Раздел 1. Основные комбинаторные конфигурации с повторениями и без Тема 1.1. Комбинаторные правила суммы и произведения и их обобщения. Размещения и перестановки. Гамма-функция Эйлера как обобщение понятия факториала.				4	конспект, индивидуальное семестровое задание	ИДК _{ПК1.1} , ИДК _{ПК1.2} , ИДК _{ПК1.3} , ИДК-пк1.4; ИДК _{ПК2.1} , ИДК _{ПК2.2} ; ИДК-пк4.1, ИДК-пк4.2, ИДК-пк4.3; ИДК-пк5.1, ИДК-пк5.2; ИДК-пк7.1, ИДК-пк7.2.	4
2.	Раздел 1. Основные комбинаторные конфигурации с повторениями и без Тема 1.2. Сочетания без повторений. Формула бинома Ньютона и биномиальные коэффициенты. Конструкция треугольника Паскаля.				4	конспект, индивидуальное семестровое задание	ИДК _{ПК1.1} , ИДК _{ПК1.2} , ИДК _{ПК1.3} , ИДК-пк1.4; ИДК _{ПК2.1} , ИДК _{ПК2.2} ; ИДК-пк4.1, ИДК-пк4.2, ИДК-пк4.3; ИДК-пк5.1, ИДК-пк5.2; ИДК-пк7.1, ИДК-пк7.2.	4
3.	Раздел 1. Основные комбинаторные конфигурации с повторениями и без Тема 1.3. Размещение и перестановки с повторениями. Сочетания с повторениями.				4	конспект, индивидуальное семестровое задание	ИДК _{ПК1.1} , ИДК _{ПК1.2} , ИДК _{ПК1.3} , ИДК-пк1.4; ИДК _{ПК2.1} , ИДК _{ПК2.2} ; ИДК-пк4.1, ИДК-пк4.2, ИДК-пк4.3; ИДК-пк5.1, ИДК-пк5.2; ИДК-пк7.1, ИДК-пк7.2.	4

4.	<p>Раздел 2. Элементарная теория вероятностей</p> <p>Тема 2.1. Предмет теории вероятности. Статистическая устойчивость и статистическое определение вероятности. Исторический статистический эксперимент Ж.-Л. Леклерка (граф де Бюффон) и Я. Бернулли с многократным подбрасыванием правильной монеты.</p>	1				конспект	ИДК _{ПК1.1} , ИДК _{ПК1.2} , ИДК _{ПК1.3} , ИДК-пк1.4; ИДК _{ПК2.1} , ИДК _{ПК2.2} ; ИДК-пк4.1, ИДК-пк4.2, ИДК-пк4.3; ИДК-пк5.1, ИДК-пк5.2; ИДК-пк7.1, ИДК-пк7.2.	1
5.	<p>Раздел 2. Элементарная теория вероятностей</p> <p>Тема 2.2. Основные понятия теории вероятностей: случайный эксперимент, пространство элементарных исходов, случайные события и их классификация. Операции над событиями. Совместность и несовместность событий. Понятие вероятности на дискретном пространстве элементарных исходов и распределения вероятностей. Свойства вероятности случайных событий. Теоремы сложения вероятностей.</p>	1		8		конспект, индивидуальное семестровое задание	ИДК _{ПК1.1} , ИДК _{ПК1.2} , ИДК _{ПК1.3} , ИДК-пк1.4; ИДК _{ПК2.1} , ИДК _{ПК2.2} ; ИДК-пк4.1, ИДК-пк4.2, ИДК-пк4.3; ИДК-пк5.1, ИДК-пк5.2; ИДК-пк7.1, ИДК-пк7.2.	9
6.	<p>Раздел 2. Элементарная теория вероятностей</p> <p>Тема 2.3. Классическое определение вероятности. Гипергеометрическое распределение вероятностей.</p>		2	8		конспект, индивидуальное семестровое задание	ИДК _{ПК1.1} , ИДК _{ПК1.2} , ИДК _{ПК1.3} , ИДК-пк1.4; ИДК _{ПК2.1} , ИДК _{ПК2.2} ; ИДК-пк4.1, ИДК-пк4.2, ИДК-пк4.3; ИДК-пк5.1, ИДК-пк5.2; ИДК-пк7.1, ИДК-пк7.2.	10

7.	Раздел 2. Элементарная теория вероятностей Тема 2.4. Геометрическое определение вероятности. Задача о встрече. Задача Бюффона. Множества меры нуль. Существование неизмеримых множеств.		2		8	конспект, индивидуальное семестровое задание	ИДК _{пк1.1} ; ИДК _{пк1.2} ; ИДК _{пк1.3} ; ИДК-пк1.4; ИДК _{пк2.1} ; ИДК _{пк2.2} ; ИДК-пк4.1, ИДК-пк4.2, ИДК-пк4.3; ИДК-пк5.1, ИДК-пк5.2; ИДК-пк7.1, ИДК-пк7.2.	10
8.	Раздел 3. Случайные события Тема 3.1. Аксиоматика А. Н. Колмогорова теории вероятностей. Сигма-алгебра событий. Вероятностная мера. Фундаментальное понятие вероятностного пространства. Свойства вероятности.				8	конспект	ИДК _{пк1.1} ; ИДК _{пк1.2} ; ИДК _{пк1.3} ; ИДК-пк1.4; ИДК _{пк2.1} ; ИДК _{пк2.2} ; ИДК-пк4.1, ИДК-пк4.2, ИДК-пк4.3; ИДК-пк5.1, ИДК-пк5.2; ИДК-пк7.1, ИДК-пк7.2.	8
9.	Раздел 3. Случайные события Тема 3.2. Условная вероятность. Независимость случайных событий. Теоремы умножения вероятностей.				8	конспект, индивидуальное семестровое задание	ИДК _{пк1.1} ; ИДК _{пк1.2} ; ИДК _{пк1.3} ; ИДК-пк1.4; ИДК _{пк2.1} ; ИДК _{пк2.2} ; ИДК-пк4.1, ИДК-пк4.2, ИДК-пк4.3; ИДК-пк5.1, ИДК-пк5.2; ИДК-пк7.1, ИДК-пк7.2.	8
10.	Раздел 3. Случайные события Тема 3.3. Полная группа событий. Формула полной вероятности. Априорные и апостериорные вероятности. Формула Байеса.				8	конспект, индивидуальное семестровое задание	ИДК _{пк1.1} ; ИДК _{пк1.2} ; ИДК _{пк1.3} ; ИДК-пк1.4; ИДК _{пк2.1} ; ИДК _{пк2.2} ; ИДК-пк4.1, ИДК-пк4.2, ИДК-пк4.3; ИДК-пк5.1, ИДК-пк5.2; ИДК-пк7.1, ИДК-пк7.2.	8
11.	Раздел 3. Случайные события Тема 3.4. Схема Бернулли. Распределение числа успехов в n испытаниях. Биномиальное распределение. Номер первого успешного испытания. Независимые испытания с несколькими исходами.		2		8	конспект, индивидуальное семестровое задание	ИДК _{пк1.1} ; ИДК _{пк1.2} ; ИДК _{пк1.3} ; ИДК-пк1.4; ИДК _{пк2.1} ; ИДК _{пк2.2} ; ИДК-пк4.1, ИДК-пк4.2, ИДК-пк4.3; ИДК-пк5.1, ИДК-пк5.2; ИДК-пк7.1, ИДК-пк7.2.	10

12.	Раздел 3. Случайные события Тема 3.5. Среднее ожидаемое число и наивероятнейшее число успехов в n независимых испытаниях по схеме Бернулли.				8	конспект, индивидуальное семестровое задание	ИДК _{пк1.1} , ИДК _{пк1.2} , ИДК _{пк1.3} , ИДК-пк1.4; ИДК _{пк2.1} , ИДК _{пк2.2} ; ИДК-пк4.1, ИДК-пк4.2, ИДК-пк4.3; ИДК-пк5.1, ИДК-пк5.2; ИДК-пк7.1, ИДК-пк7.2.	8
13.	Раздел 3. Случайные события Тема 3.6. Предельные теоремы для схемы Бернулли. Приближение гипергеометрического распределения биномиальным. Предельная теорема Пуассона для схемы Бернулли. Распределение Пуассона.	2			6	конспект, индивидуальное семестровое задание	ИДК _{пк1.1} , ИДК _{пк1.2} , ИДК _{пк1.3} , ИДК-пк1.4; ИДК _{пк2.1} , ИДК _{пк2.2} ; ИДК-пк4.1, ИДК-пк4.2, ИДК-пк4.3; ИДК-пк5.1, ИДК-пк5.2; ИДК-пк7.1, ИДК-пк7.2.	8
14.	Раздел 3. Случайные события Тема 3.7. Предельные теоремы для схемы Бернулли. Локальная теорема Муавра – Лапласа. Функция Гаусса и её свойства.	2	1		4	конспект, индивидуальное семестровое задание	ИДК _{пк1.1} , ИДК _{пк1.2} , ИДК _{пк1.3} , ИДК-пк1.4; ИДК _{пк2.1} , ИДК _{пк2.2} ; ИДК-пк4.1, ИДК-пк4.2, ИДК-пк4.3; ИДК-пк5.1, ИДК-пк5.2; ИДК-пк7.1, ИДК-пк7.2.	7
15.	Раздел 3. Случайные события Тема 3.8. Предельные теоремы для схемы Бернулли. Интегральная теорема Муавра – Лапласа. Функция Лапласа и её свойства. Нормальное распределение. Отклонение относительной частоты успеха от постоянной вероятности в независимых испытаниях.	2	1		6	конспект, индивидуальное семестровое задание	ИДК _{пк1.1} , ИДК _{пк1.2} , ИДК _{пк1.3} , ИДК-пк1.4; ИДК _{пк2.1} , ИДК _{пк2.2} ; ИДК-пк4.1, ИДК-пк4.2, ИДК-пк4.3; ИДК-пк5.1, ИДК-пк5.2; ИДК-пк7.1, ИДК-пк7.2.	9
....	ИТОГО (в часах)	8	8		92			108

4 курс 8 семестр

№ п/п	Наименование раздела/темы	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку (при наличии) и трудоемкость (в часах)			Оценочные средства	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.	Раздел 4. Случайные величины Тема 4.1. Понятие случайной величины. Распределение случайной величины. Альтернатива Лебега: дискретные, абсолютно непрерывные и смешанные распределения случайных величин. Функция плотности абсолютно непрерывного распределения случайной величины. Функция распределения случайной величины.	2			5	конспект	ИДК _{ПК1.1} ; ИДК _{ПК1.2} ; ИДК _{ПК1.3} ; ИДК-пк1.4; ИДК _{ПК2.1} ; ИДК _{ПК2.2} ; ИДК-пк4.1, ИДК-пк4.2, ИДК-пк4.3; ИДК-пк5.1, ИДК-пк5.2; ИДК-пк7.1, ИДК-пк7.2.	7
2.	Раздел 4. Случайные величины Тема 4.2. Дискретные распределения: вырожденное распределение, распределение Бернулли, биномиальное распределение, геометрическое распределение, распределение Пуассона, гипергеометрическое распределение.				5	конспект, индивидуальное семестровое задание	ИДК _{ПК1.1} ; ИДК _{ПК1.2} ; ИДК _{ПК1.3} ; ИДК-пк1.4; ИДК _{ПК2.1} ; ИДК _{ПК2.2} ; ИДК-пк4.1, ИДК-пк4.2, ИДК-пк4.3; ИДК-пк5.1, ИДК-пк5.2; ИДК-пк7.1, ИДК-пк7.2.	5

3.	Раздел 4. Случайные величины Тема 4.3. Абсолютно непрерывные распределения: равномерное распределение, показательное распределение, нормальное распределение, гамма-распределение, распределение Коши, распределение Парето.				5	конспект, индивидуальное семестровое задание	ИДК _{ПК1.1} ; ИДК _{ПК1.2} ; ИДК _{ПК1.3} ; ИДК-пк1.4; ИДК _{ПК2.1} ; ИДК _{ПК2.2} ; ИДК-пк4.1, ИДК-пк4.2, ИДК-пк4.3; ИДК-пк5.1, ИДК-пк5.2; ИДК-пк7.1, ИДК-пк7.2.	5
4.	Раздел 4. Случайные величины Тема 4.4. Общие свойства функций распределения. Свойства дискретного распределения. Свойства абсолютно непрерывного распределения. Функция распределения сингулярного распределения. Функция распределения смешанного распределения.				5	конспект, индивидуальное семестровое задание	ИДК _{ПК1.1} ; ИДК _{ПК1.2} ; ИДК _{ПК1.3} ; ИДК-пк1.4; ИДК _{ПК2.1} ; ИДК _{ПК2.2} ; ИДК-пк4.1, ИДК-пк4.2, ИДК-пк4.3; ИДК-пк5.1, ИДК-пк5.2; ИДК-пк7.1, ИДК-пк7.2.	5
5.	Раздел 4. Случайные величины Тема 4.5. Нормальное распределение и его свойства.				5	конспект, индивидуальное семестровое задание	ИДК _{ПК1.1} ; ИДК _{ПК1.2} ; ИДК _{ПК1.3} ; ИДК-пк1.4; ИДК _{ПК2.1} ; ИДК _{ПК2.2} ; ИДК-пк4.1, ИДК-пк4.2, ИДК-пк4.3; ИДК-пк5.1, ИДК-пк5.2; ИДК-пк7.1, ИДК-пк7.2.	5
6.	Раздел 4. Случайные величины Тема 4.6. Преобразования случайных величин. Измеримость функций от случайных величин. Распределения функций от случайных величин. Линейные и монотонные преобразования. Квантильное преобразование.				5	конспект, индивидуальное семестровое задание	ИДК _{ПК1.1} ; ИДК _{ПК1.2} ; ИДК _{ПК1.3} ; ИДК-пк1.4; ИДК _{ПК2.1} ; ИДК _{ПК2.2} ; ИДК-пк4.1, ИДК-пк4.2, ИДК-пк4.3; ИДК-пк5.1, ИДК-пк5.2; ИДК-пк7.1, ИДК-пк7.2.	5

7.	Раздел 4. Случайные величины Тема 4.7. 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.				5	конспект, индивидуальное семестровое задание	ИДК _{ПК1.1} , ИДК _{ПК1.2} , ИДК _{ПК1.3} , ИДК-пк1.4; ИДК _{ПК2.1} , ИДК _{ПК2.2} ; ИДК-пк4.1, ИДК-пк4.2, ИДК-пк4.3; ИДК-пк5.1, ИДК-пк5.2; ИДК-пк7.1, ИДК-пк7.2.	5
8.	Раздел 4. Случайные величины Тема 4.8. Числовые характеристики распределений Математическое ожидание случайной величины. Свойства математического ожидания.	2			5	конспект, индивидуальное семестровое задание	ИДК _{ПК1.1} , ИДК _{ПК1.2} , ИДК _{ПК1.3} , ИДК-пк1.4; ИДК _{ПК2.1} , ИДК _{ПК2.2} ; ИДК-пк4.1, ИДК-пк4.2, ИДК-пк4.3; ИДК-пк5.1, ИДК-пк5.2; ИДК-пк7.1, ИДК-пк7.2.	7
9.	Раздел 4. Случайные величины Тема 4.9. Дисперсия и моменты старших порядков. Свойства дисперсии. Среднее квадратическое отклонение.	2			5	конспект, индивидуальное семестровое задание	ИДК _{ПК1.1} , ИДК _{ПК1.2} , ИДК _{ПК1.3} , ИДК-пк1.4; ИДК _{ПК2.1} , ИДК _{ПК2.2} ; ИДК-пк4.1, ИДК-пк4.2, ИДК-пк4.3; ИДК-пк5.1, ИДК-пк5.2; ИДК-пк7.1, ИДК-пк7.2.	7
10.	Раздел 4. Случайные величины Тема 4.10. Математические ожидания и дисперсии стандартных распределений.				5	конспект, индивидуальное семестровое задание	ИДК _{ПК1.1} , ИДК _{ПК1.2} , ИДК _{ПК1.3} , ИДК-пк1.4; ИДК _{ПК2.1} , ИДК _{ПК2.2} ; ИДК-пк4.1, ИДК-пк4.2, ИДК-пк4.3; ИДК-пк5.1, ИДК-пк5.2; ИДК-пк7.1, ИДК-пк7.2.	5

11.	Раздел 4. Случайные величины Тема 4.11. Числовые характеристики зависимости Ковариация двух случайных величин. Коэффициент корреляции. Свойства коэффициента корреляции. Примеры.				5	конспект, индивидуальное семестровое задание	ИДК _{ПК1.1} , ИДК _{ПК1.2} , ИДК _{ПК1.3} , ИДК-ПК1.4; ИДК _{ПК2.1} , ИДК _{ПК2.2} ; ИДК-ПК4.1, ИДК-ПК4.2, ИДК-ПК4.3; ИДК-ПК5.1, ИДК-ПК5.2; ИДК-ПК7.1, ИДК-ПК7.2.	5
12.	Раздел 5. Законы больших чисел Тема 5.1. Топологическая структура множества случайных величин. Сходимости «почти наверное» и «по вероятности». Неравенства Чебышёва. Законы больших чисел. Примеры использования закона больших чисел Чебышёва.				5	конспект	ИДК _{ПК1.1} , ИДК _{ПК1.2} , ИДК _{ПК1.3} , ИДК-ПК1.4; ИДК _{ПК2.1} , ИДК _{ПК2.2} ; ИДК-ПК4.1, ИДК-ПК4.2, ИДК-ПК4.3; ИДК-ПК5.1, ИДК-ПК5.2; ИДК-ПК7.1, ИДК-ПК7.2.	5
13.	Раздел 5. Законы больших чисел Тема 5.2. Сходимость среднего арифметического к математическому ожиданию. Слабая сходимость. Центральная предельная теорема Ляпунова, примеры ее использования. Предельная теорема Муавра – Лапласа.				5	конспект	ИДК _{ПК1.1} , ИДК _{ПК1.2} , ИДК _{ПК1.3} , ИДК-ПК1.4; ИДК _{ПК2.1} , ИДК _{ПК2.2} ; ИДК-ПК4.1, ИДК-ПК4.2, ИДК-ПК4.3; ИДК-ПК5.1, ИДК-ПК5.2; ИДК-ПК7.1, ИДК-ПК7.2.	5
14.	Раздел 5. Законы больших чисел Тема 5.3. Характеристические функции. Понятие характеристической функции. Примеры её нахождения. Свойства характеристических функций. Доказательство закона больших чисел Хинчина. Доказательство центральной предельной теоремы Ляпунова.				5	конспект	ИДК _{ПК1.1} , ИДК _{ПК1.2} , ИДК _{ПК1.3} , ИДК-ПК1.4; ИДК _{ПК2.1} , ИДК _{ПК2.2} ; ИДК-ПК4.1, ИДК-ПК4.2, ИДК-ПК4.3; ИДК-ПК5.1, ИДК-ПК5.2; ИДК-ПК7.1, ИДК-ПК7.2.	5

15.	Раздел 6. Элементы математической статистики Тема 6.1. Выборочный метод. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма.		2		5	конспект, индивидуальное семестровое задание	ИДК _{ПК1.1} , ИДК _{ПК1.2} , ИДК _{ПК1.3} , ИДК-пк1.4; ИДК _{ПК2.1} , ИДК _{ПК2.2} ; ИДК-пк4.1, ИДК-пк4.2, ИДК-пк4.3; ИДК-пк5.1, ИДК-пк5.2; ИДК-пк7.1, ИДК-пк7.2.	7
16.	Раздел 6. Элементы математической статистики Тема 6.2. Статистические оценки параметров распределение. Точечные оценки. Метод моментов. Метод максимального правдоподобия. Интервальные оценки.		2		5	конспект, индивидуальное семестровое задание	ИДК _{ПК1.1} , ИДК _{ПК1.2} , ИДК _{ПК1.3} , ИДК-пк1.4; ИДК _{ПК2.1} , ИДК _{ПК2.2} ; ИДК-пк4.1, ИДК-пк4.2, ИДК-пк4.3; ИДК-пк5.1, ИДК-пк5.2; ИДК-пк7.1, ИДК-пк7.2.	7
17.	Раздел 6. Элементы математической статистики Тема 6.3. Методы расчета сводных характеристик выборки. Метод произведений вычисления выборочных средней и дисперсии. Метод сумм вычисления выборочных средней и дисперсии. Асимметрия и эксцесс эмпирического распределения.				5	конспект, индивидуальное семестровое задание	ИДК _{ПК1.1} , ИДК _{ПК1.2} , ИДК _{ПК1.3} , ИДК-пк1.4; ИДК _{ПК2.1} , ИДК _{ПК2.2} ; ИДК-пк4.1, ИДК-пк4.2, ИДК-пк4.3; ИДК-пк5.1, ИДК-пк5.2; ИДК-пк7.1, ИДК-пк7.2.	5
18.	Раздел 6. Элементы математической статистики Тема 6.4. Проверка статистических гипотез. Критерий Пирсона о нормальном распределении генеральной совокупности. Критерий согласия Колмогорова.				5	конспект, индивидуальное семестровое задание	ИДК _{ПК1.1} , ИДК _{ПК1.2} , ИДК _{ПК1.3} , ИДК-пк1.4; ИДК _{ПК2.1} , ИДК _{ПК2.2} ; ИДК-пк4.1, ИДК-пк4.2, ИДК-пк4.3; ИДК-пк5.1, ИДК-пк5.2; ИДК-пк7.1, ИДК-пк7.2.	5
....	ИТОГО (в часах)	6	4		90			100

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 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;
- выполнение в течение семестра **индивидуальных семестровых заданий** по темам дисциплины, которые в совокупности обеспечивают систематичность промежуточной аттестации студентов и организуют их самостоятельную работу.

Результаты самостоятельной работы определяют показатели текущей успеваемости и подлежат контролю:

- проверяется и оценивается конспективное изложение теоретического материала по темам дисциплины;
- проверяется и оценивается содержание выполненных индивидуальных семестровых заданий по каждой теме дисциплины.

4.5. Примерная тематика курсовых работ курсовые работы по дисциплине не предусмотрены

V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

а) основная литература

1. Артемьева С.В., Курьякова Т.С. Теория вероятностей: Учебное пособие / С.В. Артемьева, Т.С. Курьякова. – Иркутск: ООО «Репроцентр А1», 2019. – 122 с.
2. Артемьева С.В., Курьякова Т.С. Элементы математической статистики: Учебное пособие / С.В. Артемьева, Т.С. Курьякова. – Иркутск: Изд-во ФГБОУ ВПО «ВСГАО», 2012. – 98 с.
3. Володин Б.Г. Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и теории случайных функций [Текст] / Б. Г. Володин, М. П. Ганин, Л. Б. Комаров, И. Я. Динер. – М.: Лань, 2013. - 448 с. - Режим доступа: ЭБС "Издательство "Лань".(неогранич. доступ)
4. Гмурман В.Е. 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. - ЭВК. - М.: Юрайт, 2013. - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех".
5. Туганбаев А.А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] / А. А. Туганбаев, В. Г. Крупин. – М.: Лань, 2011. - 223 с. - Режим доступа: ЭБС "Издательство "Лань".
6. Элементы комбинаторики и теории вероятностей : практикум по решению задач / С. В. Артемьева, Т. С. Курьякова ; Иркутский гос. ун-т, Междунар. ин-т эконом. и лингвистики. - 2-е изд., испр. и доп. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2008. - 125 с. (289 экз)

б) дополнительная литература

7. Буре В.М. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] / В. М. Буре. – М.: Лань, 2013. - Режим доступа: ЭБС "Издательство "Лань".
 8. Горлач Б.А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] / Б. А. Горлач. – М.: Лань, 2013. - Режим доступа: ЭБС "Издательство "Лань".
- 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".

в) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. <http://ibooks.ru/> Электронно-библиотечная система (ЭБС) iBooks.Ru. Учебники и учебные пособия для университетов.
2. <https://isu.bibliotech.ru/> ООО «Библиотех».
3. <http://e.lanbook.com> – Электронно-библиотечная система (ЭБС) на платформе издательства «Лань».
4. <http://www.biblioclub.ru> – Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека онлайн.
5. <http://mathege.ru> – Открытый банк заданий ЕГЭ по математике.
6. <http://fipi.ru> – Банк заданий ЕГЭ по математике.
7. <http://school-collection.edu.ru> – Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов.
8. <http://allmath.ru> – Математический портал, материалы по многим математическим дисциплинам.
9. <https://www.mathnet.ru> – Общероссийский математический портал.

VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Помещения и оборудование

Помещения – учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных учебным планом ОПОП ВО бакалавриата, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО «ИГУ».

Оборудование

Проектор ACER*1263 DLP Projctor XGA 1024*768, Экран Screen Cololview. Ноутбук Asus X51 RL, Колонки активные MicroLab ЗКЦ 3 дерево с внешним усилителем, компьютер Celeron J 352, компьютерный стол (1400*700*800) ольха, проектор XGA BenQ PB, Интерактивная система Smart Board 680i2 со встроенным проектором Unifi45, ноутбук Asus X51 RL, щиток электромонтажный 17135

Технические средства обучения.

При проведении лекций и практических занятий используется меловая или магнитно-маркерная доска для записи фрагментов учебного материала, а также мультимедийное оборудование для демонстрации учебных материалов, электронных образовательных документов и т. д.

6.2. Лицензионное программное обеспечение

Microsoft Office Professional 2003 Win32 Russian Academic OPEN No Level (Номер Лицензии Microsoft 19683056)

Kaspersky Free (Условия использования по ссылке: <http://www.kaspersky.ru/free-antivirus>, Условия правообладателя, бессрочно)

LibreOffice (ежегодно обновляемое ПО, Условия использования по ссылке: <http://www.libreoffice.org/about-us/licenses/>, бессрочно)

MSOffice2007 (Номер Лицензии Microsoft 43364238)

7-zip (ежегодно обновляемое ПО, Условия использования по ссылке: <https://www.7-zip.org/license.txt>, бессрочно)

VLC Player 2.2.4 (ежегодно обновляемое ПО, Условия использования по ссылке: <http://www.videolan.org/legal.html>, бессрочно)

Mozilla Firefox (ежегодно обновляемое ПО, Условия использования по ссылке: <https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox/>, бессрочно)

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. В основном применяются интерактивные формы: эвристические беседы, технологии развития критического мышления, семинары, групповые дискуссии; и активные методы обучения: проблемный, частично-поисковый, поисковый. Объяснительно-иллюстративный метод применяется только на этапе разъяснения целей и задач изучения того или иного содержания.

Используемые формы и методы интерактивного обучения	Примеры применения
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.

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

Наименование тем занятий с использованием образовательных технологий

	Тема занятия	Вид занятия	Форма / Методы интерактивного обучения	Кол-во часов
	Предмет теории вероятности. Статистическая устойчивость и статистическое определение вероятности. Исторический статистический эксперимент Ж.-Л. Леклерка (граф де Бюффон) и Я. Бернулли с многократным подбрасыванием правильной монеты.	лекция	эвристическая беседа	1
	Основные понятия теории вероятностей: случайный эксперимент, пространство элементарных исходов, случайные события и их классификация. Операции над событиями. Совместность и несовместность событий. Понятие вероятности на дискретном пространстве элементарных исходов и распределения вероятностей. Свойства вероятности случайных событий. Теоремы сложения вероятностей.	лекция	дискуссия	1
	Геометрическое определение вероятности. Задача о встрече. Задача Бюффона. Множества меры нуль. Существование неизмеримых множеств.	практика	метод проектов	2
	Предельные теоремы для схемы Бернулли. Приближение гипергеометрического распределения биномиальным. Предельная теорема Пуассона для схемы Бернулли. Распределение Пуассона.	лекция	проблемный подход	2

	Предельные теоремы для схемы Бернулли. Локальная теорема Муавра – Лапласа. Функция Гаусса и её свойства.	практика	эвристическая беседа	1
	Предельные теоремы для схемы Бернулли. Интегральная теорема Муавра – Лапласа. Функция Лапласа и её свойства. Нормальное распределение. Отклонение относительной частоты успеха от постоянной вероятности в независимых испытаниях.	лекция	проблемный подход	2
	Выборочный метод. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма.	практика	дискуссия	2
	Статистические оценки параметров распределение. Точечные оценки. Метод моментов. Метод наибольшего правдоподобия. Интервальные оценки.	практика	дискуссия	2
Итого часов				13

VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Оценивание уровней «знать», «уметь» и «владеть» индикаторов компетенции ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-5 и ПК-7 осуществляется в ходе текущего контроля успеваемости (по результатам проверки **составленных конспектов по темам дисциплины** и выполнения индивидуальных семестровых заданий) и во время промежуточной аттестации (индивидуальное собеседование на зачёте).

8.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости

Критерий оценивания конспекта

Конспект по каждой теме, вынесенной на самостоятельное изучение полностью или частично, следует представлять к проверке в рукописном виде. Конспект должен содержать формулировки определений, лемм, теорем, изучаемых в рамках данной темы. Леммы и теоремы приводятся доказательствами, а также снабжаются иллюстративными примерами и содержательными замечаниями. **Оценка конспекта** по каждой теме проводится **в дихотомической шкале зачтено / незачтено** в зависимости от полноты конспекта и степени раскрытия соответствующей темы. **Наличие конспекта** по каждой теме, вынесенной на самостоятельное изучение, является **необходимым условием** получения положительной оценки промежуточного контроля успеваемости по дисциплине.

**Демонстрационный вариант индивидуальной семестровой работы по теме
«Комбинаторика»**

1. Имеется 6 фишек четырех цветов: 2 белых, 2 синих, 1 красная, 1 зеленая. Сколькими способами можно составить ряд из 4 фишек?
2. Сколько шестизначных чисел не содержат цифр 0 и 8?
3. В хлебном отделе имеются булки хлеба первого и второго сорта, и батоны. Сколькими способами можно выбрать 6 хлебобулочных изделий?
4. У ювелира имеются 4 различных рубина и 3 различных сапфира. Изделие украшается рядом из этих камней так, чтобы сапфиры не располагались друг за другом. Найдите количество способов инкрустировать изделие.
5. Для $x \in \mathbb{N}$ решите уравнение $C_{x-1}^2 : A_x^3 = 0,125$.
6. Сколько различных трехзначных чисел, в записи которых цифры могут повторяться, можно записать с помощью цифр: 1) 1, 2, 3, 4; 2) 0, 1, 2, 3?
7. Сколько различных трехзначных чисел можно записать с помощью цифр 6, 7, 8, 9, 0 при условии, что цифры в числе: 1) могут повторяться; 2) должны быть различными?
8. Сколько существует четырехзначных чисел, кратных 10, если цифры в числах могут повторяться?
9. Из цифр 1, 2, 3, 5 составили все возможные четырехзначные числа (без повторения цифр). Сколько среди них таких чисел, которые больше 2000, но меньше 5000?
10. Из села Дятлова в село Матвеевское ведут две дороги, а из села Матвеевское в село Першино - три дороги. Сколькими способами можно попасть из Дятлова в Першино через Матвеевское? Сколькими способами можно совершить путешествие туда и обратно.
11. В кафе имеются три первых блюда, пять вторых блюд и два третьих. Сколькими способами посетитель кафе может выбрать обед, состоящий из первого, второго и третьего блюд?

**Демонстрационный вариант индивидуальной семестровой работы по теме
«Классическое определение вероятности»**

Задание 1. Решите следующие задачи.

1. Бросаются две игральные кости. Определить вероятность того, что: а) сумма
2. числа очков не превосходит 8; б) произведение числа очков не превосходит 8; в) произведение числа очков делится на 8.
3. Среди 8 лотерейных билетов 4 выигрышных. Наудачу взяли 5 билетов. Определить вероятность того что среди них 2 выигрышных.
4. В урне имеется N шаров, из них M белых и $N-M$ черных. Из урны извлекается n шаров. Найти вероятность того, что среди них окажется ровно m белых шаров.
5. В коробке имеется 6 карточек четырех цветов: 2 белых, 2 синих, 1 красная, 1 зеленая. Наудачу из коробки извлекается по одной карточке и составляется ряд из них. Какова вероятность того, что первая карточка в составленном ряде окажется: а) зеленой; б) синей?
6. Какова вероятность того, что случайным образом записанное шестизначное число не содержит цифр 0 и 9?
7. Девочка случайным образом раскладывает 6 кукол по 3 ящикам. В каждом ящике можно поместить всех кукол. Найдите вероятность того, что в каждом ящике окажется одинаковое количество кукол.
8. На семиместную скамейку случайным образом рассаживается 7 человек. Какова вероятность того, что два определенных человека окажутся рядом? Какова вероятность того, что два определенных человека окажутся рядом при рассадке за семиместный круглый стол?

9. У ювелира имеются 4 различных рубина и 3 различных сапфира. Изделие случайным образом украшается рядом из этих камней. Какова вероятность того, что в полученном изделии сапфиры не располагаются друг за другом.

10. Студент знает ответы на 25 экзаменационных вопросов из 30. Какова вероятность сдать экзамен, если для этого необходимо ответить не менее чем на два из трёх вопросов?

Задание 2. Подберите 6 комбинаторных задач на применение каждой комбинаторной конфигурации с повторениями и без, а затем преобразуйте её к задаче по теме «Классическое определение вероятности». Например, комбинаторная задача

В хлебном отделе имеются булки хлеба первого и второго сорта, и батоны. Сколькими способами можно выбрать 6 хлебобулочных изделий?

о числе сочетаний с повторениями может быть преобразована следующим образом:

В хлебном отделе имеются булки хлеба первого и второго сорта, и батоны. Покупатель приобретает 6 хлебобулочных изделий. Найдите вероятность того, что покупка содержит из 2 булки хлеба первого сорта.

Примерные задачи индивидуальных семестровых работ по темам:

«Теорема сложения вероятностей»

Найдите вероятность $P(A)$ события A по данным вероятностям

$$P(A \cap B) = 0,72, \quad P(A \cap \bar{B}) = 0,18.$$

«Гипергеометрическое распределение»

В группе 12 студентов, среди которых 8 отличников. По списку наудачу отобраны 9 студентов. Найдите вероятность того, что среди отобранных студентов пять отличников.

«Геометрическое определение вероятности»

Наудачу взяты два действительных числа x и y , модуль каждого из которых не превышает единицу. Найдите вероятность того, что сумма их модулей превышает единицу, а сумма их квадратов не превышает единицу.

«Условная вероятность»

В мешочке содержится 10 одинаковых кубиков с номерами от 1 до 10. Наудачу извлекают по одному три кубика. Найдите вероятность того, что последовательно появятся кубики с номерами 1, 2, 3, если кубики извлекаются: а) без возвращения; б) с возвращением (извлеченный кубик возвращается в мешочек).

«Формула полной вероятности»

В каждой из трех урн содержится 6 черных и 4 белых шара. Из первой урны наудачу извлечен один шар и переложен во вторую урну, после чего из второй урны наудачу извлечен один шар и переложен в третью урну. Найдите вероятность того, что шар, наудачу извлеченный из третьей урны, окажется белым.

«Формула Байеса»

Изделие проверяется на стандартность одним из двух контролёров. Вероятность того, что изделие попадет к первому контролёру, равна 0,55, а ко второму – 0,45. Вероятность того, что стандартное изделие будет признано стандартным первым контролёром, равна – 0,9, а вторым – 0,98. Изделие при проверке было признано стандартным. Найти вероятность того, что это изделие проверил второй контролёр.

Схема Бернулли

Всхожесть семян данного сорта растений имеет вероятность 0,8. Найдите вероятность того, что из 9 семян взойдет: а) не менее 4 семян; б) не более 8 семян.

«Наивероятнейшее число успехов»

Вероятность того, что лампа небракованная, равна 0,98. Для освещения помещения закупили 125 ламп. Каково наиболее вероятное число рабочих ламп?

Сколько раз нужно подбросить игральную кость, чтобы наивероятнейшее число выпадения 6 очков было равно 50?

«Теорема Пуассона для схемы Бернулли»

Со склада в магазин отправлено 4000 тщательно упакованных качественных изделий. Вероятность того, что изделие повредится в пути, равна 0,0005. Найдите вероятность того, что из 4000 изделий в магазин придут изделия, среди которых: а) не будет ни одного испорченного изделия; б) три испорченных изделия; в) менее трех испорченных изделий.

«Локальная теорема Муавра – Лапласа»

Вычислительное устройство состоит из 1000 элементов, работающих независимо друг от друга. Вероятность отказа каждого элемента за смену равна 0,024. Найдите вероятность, что за смену откажут 6 элементов.

«Интегральная теорема Муавра – Лапласа»

В жилом доме имеется 6400 ламп, вероятность включения каждой из них в вечернее время равна 0,5. Найдите вероятность того, что число одновременно включенных ламп будет между 3120 и 3200. Найдите наивероятнейшее число включенных ламп среди 6400 и соответствующую ему вероятность.

«Отклонения относительной частоты успеха от его вероятности»

Шестигранную кость подбрасывают 10000 раз. Оцените вероятность отклонения частоты появления шести очков от вероятности появления того же числа очков менее чем на 0,01.

«Дискретное распределение случайной величины»

Дискретная случайная величина X задана законом распределения

X	1	3	5	7
p	0,4	0,2	0,1	α

Найдите α , математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение. Постройте многоугольник распределения и график функции распределения.

«Абсолютно непрерывное распределение случайной величины»

Функция распределения непрерывной случайной величины ξ имеет вид

$$F_{\xi}(x) = \begin{cases} 0, & x < 0; \\ x^{\lambda}, & 0 \leq x < 1; \\ 1, & x \geq 1; \end{cases} \quad \lambda > 0.$$

Найдите математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины ξ .

«Проверка статистических гипотез»

Имеются выборочные данные о числе сделок, заключенных фирмой с частными лицами в течение месяца:

Число сделок	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50
Число лиц	23	24	11	9	3

На уровне значимости $\alpha=0,05$ проверить гипотезу о нормальном законе распределения, используя критерий согласия Колмогорова.

Используя критерий Пирсона, на уровне значимости $\alpha=0,05$ проверить гипотезу о нормальном распределении генеральной X по результатам выборки:

X	0,3	0,5	0,7	0,9	1,1	1,3	1,5	1,7	1,9	2,1	2,3
n	7	9	28	27	30	26	21	25	22	9	5

и т.д.

Индивидуальная семестровая работа «Учебный курс «Вероятность и статистика»» в рамках реализации Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования

1. Ознакомьтесь с Федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования
2. <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202107050027?pageSize=100&index=1>
3. (см. Приложение к Приказу № 287 Министерства просвещения Российской Федерации от 31.05.2021 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования») в части общих требований к учебному курсу «Вероятность и статистика» учебного предмета «Математика» предметной области «Математика и информатика».
4. По открытым библиотекам и базам данных сделайте подборку учебной, учебно-методической и научной литературы (учебники и учебно-методические пособия, сборники задач, научные статьи периодических изданиях) по курсу «Вероятность и статистика», необходимой для организации процесса обучения этому курсу.
5. По открытым банкам заданий <http://mathege.ru> и <http://fipi.ru> Государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования и иным интернет-источникам сделайте подборку типовых задач по теории вероятностей и математической статистике Основного государственного экзамена по математике и Единого государственного экзамена по математике базового и профильного уровня.
6. Сделайте подборку олимпиадных заданий по теории вероятностей и математической статистике школьных и вузовских математических олимпиад.

Критерии оценивания индивидуальных семестровых работ

Оценка содержания каждого представленного к проверке индивидуального семестрового задания осуществляется в соответствии со следующими критериями:

Оценка	Критерий
отлично	выполнено верно от 90% до 100% объема индивидуального задания
хорошо	выполнено верно от 75% до 89% объема индивидуального задания
удовлетворительно	выполнено верно от 50% до 74% объема индивидуального задания
неудовлетворительно	выполнено верно менее 50% объема индивидуального задания

Наличие положительных оценок по всем индивидуальным семестровым работам является **необходимым условием** получения положительной оценки промежуточного контроля успеваемости по дисциплине. **Общая положительная оценка** текущего контроля обеспечивается **оценками «зачтено»** конспекта по каждой теме, вынесенной на самостоятельное изучение, **положительными оценками** по всем индивидуальным семестровым работам и равна **среднему арифметическому оценок** по всем индивидуальным семестровым работам.

8.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Зачёт с оценкой

проводится в устно-письменной форме. Билет содержит три задания: теоретический вопрос и две задачи уровней «уметь» и «владеть» соответственно (см. ниже пример билета и критерии оценивания в нём). На подготовку решений задач и плана ответа на теоретический вопрос выделяется не более 60 минут. Затем происходит индивидуальное собеседование, в ходе которого экзаменуемый студент представляет свои решения задач, подробно комментируя каждое действие, а затем излагает у доски ответ на теоретический вопрос. Ответ должен содержать формулировку какого-либо утверждения в соответствии с темой теоретического вопроса, доказательство (фрагмент доказательства) этого утверждения и иллюстрирующий пример. В ходе представления решений задач и ответа на теоретический вопрос экзаменуемый студент при необходимости отвечает на уточняющие и дополнительные вопросы экзаменатора.

Примерный список вопросов к зачёту с оценкой

- 1) Комбинаторные правила суммы и произведения. Принцип «включения-исключения».
- 2) Комбинаторные конфигурации (размещения, перестановки, сочетания). Вывод формул числа комбинаторных конфигураций без повторений и с повторениями.
- 3) Бином Ньютона. Число сочетаний из n по k , как биномиальный коэффициент. Основные соотношения. Конструкция треугольника Паскаля.
- 4) Понятие случайного события и его вероятности. Пространство элементарных исходов. Виды случайных событий. Алгебраические операции над событиями.
- 5) Классическое, статистическое и геометрическое определение вероятности.
- 6) Алгебра и σ -алгебра событий. Вероятностная мера. Аксиоматика А. Н. Колмогорова.
- 7) Понятие совместных и несовместных случайных событий. Теорема сложения вероятностей несовместных событий и ее следствие. Полная группа событий. Противоположные события.
- 8) Произведение событий. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей и ее следствие. Независимые события. Теорема умножения для независимых событий и ее следствие.
- 9) Теорема сложения вероятностей совместных событий.
- 10) Формула полной вероятности.
- 11) Формула Байеса.
- 12) Повторные независимые испытания. Схема Бернулли. Теорема Бернулли о распределении числа успехов в n независимых испытаниях.
- 13) Наивероятнейшее число.
- 14) Предельная теорема Пуассона для схемы Бернулли.
- 15) Локальная теорема Муавра – Лапласа. Функция Гаусса и ее свойства.
- 16) Интегральная теорема Муавра – Лапласа. Функция Лапласа и ее свойства.
- 17) Закон больших чисел Бернулли. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях.

- 18) Понятие случайной величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Примеры.
- 19) Закон распределения дискретной случайной величины. Вырожденное, равномерное, геометрическое, биномиальное, гипергеометрическое распределение, распределение Пуассона.
- 20) Закон распределения непрерывной случайной величины. Равномерное, показательное, нормальное распределение, гамма-распределение, распределение Коши, распределение Парето.
- 21) Функция распределения и функция плотности вероятности.
- 22) Числовые характеристики дискретных случайных величин (математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение) и их свойства. Понятие центрированной случайной величины.
- 23) Числовые характеристики дискретных и непрерывных случайных величин.
- 24) Числовые характеристики зависимости случайных величин. Ковариация двух случайных величин. Коэффициент корреляции. Свойства коэффициента корреляции.
- 25) Закон больших чисел. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева.
- 26) Основные понятия математической статистики. Генеральная совокупность. Выборка. Эмпирическая функция распределения. Числовые характеристики статистических рядов.

Демонстрационный вариант билета на зачёт с оценкой



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Иркутский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ИГУ»)
Факультет/институт: Педагогический институт

БИЛЕТ № N

Дисциплина Б1.В.04 Теория вероятностей и математическая статистика

Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, профиль Математика

1. Понятие случайной величины. Распределение случайной величины. Понятие непрерывной случайной величины и функция плотности ее распределения. Теорема о характеристике непрерывной случайной величины плотностью распределения.
.....
2. Вероятность изготовления негодной детали равна 0,8. Произведено 500 деталей. Найдите вероятность того, что среди 500 деталей годных будет произведено не менее 390 и не более 410. Найдите наименьшее число годных деталей среди 500 произведенных и соответствующую ему вероятность.
.....
3. Приведите полное описание распределения Коши.
.....

Педагогический работник _____ С.С. Орлов
(подпись)

Заведующий кафедрой _____ О.С. Будникова
(подпись)

« ____ » _____ 202__ г.

Критерии оценки: первое задание: 4 балла; второе задание: 3 балла; третье задание: 3 балла. Шкала итоговой оценки: 9–10 «отлично», 7–8 «хорошо», 5–6 «удовлетворительно», менее 5 «неудовлетворительно».

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС по направлению 44.03.01 «Педагогическое образование», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 22 февраля 2018 г. N121 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование», с учетом требований профессионального стандарта «Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании)» (приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от «18» октября 2013 г. № 544н).

Разработчики:

Орлов Сергей Сергеевич, к.ф.-м.н., доцент кафедры математики и методики обучения математике Педагогического института ФГБОУ ВО «ИГУ»;

Ботороева Мария Николаевна, к.ф.-м.н., доцент кафедры математики и методики обучения математике Педагогического института ФГБОУ ВО «ИГУ»;

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