

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наумова Наталия Александровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 24.10.2024 14:21:41
Уникальный программный ключ:
6b5279da4e034bff679172803da5b7b559fcb9e2

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное образовательное учреждение высшего образования Московской области
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБЛАСТНОЙ УНИВЕРСИТЕТ
(МГОУ)

Физико-математический факультет
Кафедра высшей алгебры, элементарной математики и методики преподавания
математики

Согласовано управлением организации
и контроля качества образовательной
деятельности

« 10 » 06 2020

Начальник управления

/М.А. Миненкова/

Одобрено учебно-методическим советом

Протокол « 09 » 06 2020 г. № 7

Председатель

/Г.Е. Суслин/



Рабочая программа дисциплины

Теория вероятностей и математическая статистика

Направление подготовки

44.03.05 Педагогическое образование

Профиль:

Физика и информатика

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Согласовано учебно-методической
комиссией физико-математического
факультета:

Протокол « 21 » 05 2020 г. № 10

Председатель УМКом

/ Н.Н. Барабанова /

Рекомендовано кафедрой высшей
алгебры, элементарной математики и
методики преподавания математики

Протокол « 21 » 05 2020 г. № 11

Зав. кафедрой

/ М.М. Рассудовская /

Мытищи
2020

Автор-составитель:

Кулешова Юлия Дмитриевна

кандидат физико-математических наук, доцент кафедры высшей алгебры,
элементарной математики и методики преподавания математики

Рабочая программа дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование профиль «Физика и информатика», утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 22.02.2018 г. № 125.

Дисциплина входит в обязательную часть блока Б1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

Год начала подготовки 2020

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Планируемые результаты обучения	4
2.	Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
3.	Объем и содержание дисциплины	5
4.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся	7
5.	Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине	9
6.	Учебно-методическое и ресурсное обеспечение дисциплины	22
7.	Методические указания по освоению дисциплины	24
8.	Информационные технологии для осуществления образовательного процесса по дисциплине	24
9.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	25

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

1.1. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» являются - изучение вероятностных моделей; алгебры событий; типов сходимости последовательностей независимых событий и независимых случайных величин; закона больших чисел; стохастической зависимости случайных величин.

Задачи дисциплины:

- знакомство студентов с основными понятиями теории вероятностей и математической статистики, закономерностями науки;
- формирование у студентов представлений о вероятности события, случайных величинах, законах распределения случайных величин;
- освоение навыков анализа результатов физических экспериментов средствами математической статистики, расчета числовых характеристик случайных величин, построения и проверки гипотез о виде законов распределения случайных величин.

1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

ОПК – 8 – способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

Для освоения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» студенты используют знания, умения, навыки, полученные и сформированные в ходе изучения дисциплины «Математический анализ».

Изучение дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» является базой для дальнейшего освоения студентами дисциплины «Основы математической обработки информации», курсов по выбору профессионального цикла, прохождения практики.

Компетенции, знания, навыки и умения, полученные в ходе изучения дисциплины, должны всесторонне использоваться и развиваться студентами:

- на всех этапах обучения в вузе при изучении дисциплин различных циклов, проведении научных исследований, выполнении контрольных домашних заданий, подготовке курсовых и выпускных квалификационных работ;
- в ходе дальнейшего обучения в магистратуре и аспирантуре;
- в процессе последующей профессиональной деятельности.

3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем дисциплины

Показатель объема дисциплины	Форма обучения
	Очная
Объем дисциплины в зачетных единицах	6
Объем дисциплины в часах	216
Контактная работа:	70,3
Лекции	34
Практические занятия	34
Контактные часы на промежуточную аттестацию:	2,3
Экзамен	2
Предэкзаменационная консультация	0,3
Самостоятельная работа	136
Контроль	9,7

Формой текущего контроля промежуточной аттестации является экзамен в 9 семестре.

3.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов (тем) дисциплины с кратким содержанием	Лекции	Лабораторные работы
Тема 1. Основные понятия теории вероятностей. Опыт, событие. Элементарные и составные события. Совместные, несовместные события. Полная группа событий. Достоверное событие. Случаи (шансы). Случаи, благоприятные данному событию. Классическое определение вероятности. Основные свойства вероятности. Элементы комбинаторики и их применение к решению вероятностных задач. Частота события.	2	2
Тема 2. Статистические и геометрические методы вычисления вероятностей. Закон устойчивости частот. Статистическое определение вероятности события. Статистический и геометрический методы вычисления вероятностей.	2	2
Тема 3. Алгебра событий. Зависимые и независимые события. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Теоремы сложения и умножения. Сумма (объединение) событий. Произведение (пересечение) событий. Эквивалентные события. Противоположные события. Обобщенная теорема сложения вероятностей. Зависимые и независимые события. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.	2	2

Тема 4. Последовательность независимых испытаний. Схема испытаний Бернулли. Формула Бернулли. Биноминальное распределение вероятностей. Наивероятнейшее число наступления события. Обобщенная формула Бернулли.	2	2
Тема 5. Асимптотические формулы. Закон Пуассона. Теорема Муавра-Лапласа. Закон Пуассона. Локальная и интегральная теорема Муавра-Лапласа. Задача об оценке вероятности по частоте.	2	2
Тема 6. Аксиоматическое построение теории вероятностей. Исторические факты. Поле событий. $\mathcal{F}$ - алгебра событий. Вероятностное пространство.	2	2
Тема 7. Случайные величины. Понятие случайной величины. Виды случайных величин. Закон распределения случайной величины. Ряд распределения. Многоугольник распределения. Функции распределения случайной величины. Вероятность попадания случайной величины на заданный интервал.	4	4
Тема 8. Характеристики положения случайной величины. Характеристики положения случайной величины, их роль и назначение. Математическое ожидание. Свойства математического ожидания.	2	2
Тема 9. Характеристики рассеивания случайной величины. Целесообразность введения характеристик рассеивания случайной величины. Дисперсия и ее свойства. Среднее квадратическое отклонение. Понятие о моментах распределения. Одинаково распределенные взаимно независимые случайные величины. Математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение среднего арифметического одинаково распределенных взаимно независимых случайных величин. Характеристическая случайная величина и ее числовые характеристики.	2	2
Тема 10. Законы распределения некоторых случайных величин и их числовые характеристики. Биноминальный закон распределения, закон распределения Пуассона, закон распределения Паскаля. Закон равномерного распределения. Нормальное распределение (распределение Гаусса). Влияние параметров нормального распределения на форму кривой распределения. Вероятность попадания в заданный интервал нормально распределенной случайной величины. Вероятность заданного отклонения. Правило трех сигм. Понятие о предельной теореме Ляпунова.	4	4
Тема 11. Закон больших чисел. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Сущность теоремы Чебышева. Теорема Бернулли.	2	2
Тема 12. Система случайных величин. Понятие векторной случайной величины. Закон распределения системы случайных величин. Закон распределения двумерной дискретной случайной величины. Функции распределения двумерной случайной величины. Вероятность попадания случайной точки в прямоугольник. Зависимые и независимые случайные величины. Необходимое и достаточное условие	4	4

независимости случайных величин.		
Тема 13. Условные законы распределения. Числовые характеристики системы случайных величин. Элементы теории корреляции. Условные законы распределения составляющих системы случайных величин. Числовые характеристики системы двух случайных величин. Элементы теории корреляции. Линейная корреляция и ее параметры. Коэффициент регрессии и коэффициент корреляции, оценки их по выборочным данным.	4	4
Итого:	34	34

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Темы для самостоятельного изучения	Изучаемые вопросы	Кол-во часов	Формы самостоятельной работы	Методическое обеспечение	Формы отчетности
1.	2.	3.	4.	5.	6.
Основные понятия теории вероятностей.	Опыт. События. Виды событий. Случаи. Классическое определение вероятности. Свойства вероятности. Частота. Статистические и геометрические методы вычисления вероятностей.	5	Работа с литературой. Решение задач из сборников.	Рекомендуемая литература. Ресурсы Интернет.	Решение задач
Биномиальное распределение	Схема испытаний Бернулли. Биномиальное распределение вероятностей. Бином Ньютона. Формула Бернулли. Формула наивероятнейшего появления события.	5	Работа с литературой. Подготовка к контрольной работе	Рекомендуемая литература. Ресурсы Интернет.	Контрольная работа
Случайные величины.	Понятие случайных величин. Виды случайных величин. Законы распределения случайных величин. Ряд распределения. Функции распределения. Вероятность попадания случайной величины на заданный интервал.	5	Работа с литературой. Задания для самостоятельного решения задач.	Рекомендуемая литература. Ресурсы Интернет.	Решение задач
Одинаково распределенные случайные величины	Одинаково распределенные случайные величины, их числовые характеристики. Задачи.	5	Работа с литературой. Решение задач	Рекомендуемая литература. Ресурсы Интернет.	Обсуждение на консультациях.
Нормальное распределение. Функции распределения двумерной системы	Нормальное распределение. Кривая Гаусса. Вероятность попадания в заданный интервал нормального распределения случайной	5	Работа с литературой. Практическое применение изучаемого материала. Решение задач.	Рекомендуемая литература. Ресурсы Интернет.	Индивидуальные домашние задания.

	величины. Правило 3 сигм. Система случайных величин. Законы распределения системы. Функции распределения двумерной системы. Вероятность попадания случайной точки в прямоугольник. Зависимые и независимые случайные величины		Подготовка к контрольной работе.		
Условные законы распределения	Условные законы распределения. Числовые характеристики системы случайных величин. Элементы теории корреляции.	7	Работа с литературой. Решение задач	Рекомендуемая литература. Ресурсы Интернет.	Контрольная работа
Основные понятия математической статистики.	Задачи математической статистики. Основные понятия математической статистики. Точечные оценки параметров распределения. Оценки для $M(x)$ и $D(x)$.	8	Работа с литературой. Решение задач	Рекомендуемая литература. Ресурсы Интернет.	Тест
Итого		36			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Изучение дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» позволяет сформировать у бакалавров следующие компетенции:

Код и наименование компетенции	Этапы формирования
ОПК – 8 – Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	1. Работа на учебных занятиях. 2. Самостоятельная работа.

5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Ниже представлен материал, отражающий показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах изучения дисциплины. Задания для студентов представлены на двух уровнях: пороговом и продвинутом. Для оценки сформированности компетенций на данных уровнях применена 100 – балльная шкала.

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания, баллы
-------------------------	--------------------------	-------------------	----------------------	---------------------	-------------------------

ОПК-8	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях. 2. Самостоятельная работа.	Знает: основные законы математической статистики, теоретические основы педагогической деятельности. Умеет: осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний. Владеет: способностью осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний.	Домашние задания, тестирование, контрольная работа, посещение, экзамен	41-60
	Продвинутый	1. Работа на учебных занятиях. 2. Самостоятельная работа.	Знает: основные законы математической статистики, теоретические основы педагогической деятельности. Умеет: осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний. Владение способностью осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний.	Домашние задания, тестирование, контрольная работа, посещение, экзамен	61-100

5.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Список вопросов к экзамену:

- 1.Случайные события. Соотношения между случайными событиями.
- 2.Классическое определение вероятности события.
- 3.Статистические закономерности. Статистическое определение вероятности события. Частота появления события.
- 4.Элементы комбинаторики и их применение к решению вероятностных задач.
- 5.Геометрические вероятности.

6. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
7. Формула полной вероятности.
8. Формула Байеса.
9. Аксиоматическое построение теории вероятностей.
10. Вычисление вероятности появления события m раз при повторных независимых испытаниях. (Формула Бернулли; закон Пуассона; теорема Муавра-Лапласа без доказательства).
11. Формула наивероятнейшего числа появления события при n независимых испытаниях.
12. Определение случайной величины; виды случайных величин (примеры).
13. Ряд распределения случайной величины. Многоугольник распределения.
14. Функции распределения случайной величины.
15. Числовые характеристики случайной величины.
16. Закон распределения случайной величины («биномиальный» Паскаля, Пуассона, равномерный, нормальный).
17. Вероятность попадания случайной величины на заданный числовой промежуток.
18. Вероятность отклонения нормально распределенной случайной величины от своего математического ожидания.
19. Интегральная теорема Муавра-Лапласа.
20. Неравенство Чебышева.
21. Закон больших чисел (т. Чебышева, т. Бернулли).
22. Понятие о центральной предельной теореме.
23. Система случайных величин. Законы распределения системы случайных величин.
24. Зависимые и независимые случайные величины. Условные законы распределения случайных величин и их числовые характеристики.
25. Числовые характеристики системы случайных величин.
26. Корреляционный момент, коэффициент корреляции.
27. Основные понятия математической статистики.
28. Задача оценки параметров статистики. Оценки для дисперсии и математического ожидания.
29. Доверительный интервал. Доверительная вероятность. Задача об оценке вероятности по частоте.
30. Метод наибольшего правдоподобия для нахождения оценок параметров.

Примерные варианты тестовых заданий

Задание 1. Теория вероятностей – это

- изучение вероятностей
- раздел математики, изучающий закономерности случайных явлений: случайные события, случайные величины, их свойства и операции над ними
- центральное понятие теории вероятностей
- раздел математики

- случайные события

Задание 2. Математическая статистика – это

- раздел математики, разрабатывающий методы регистрации, описания и анализа данных наблюдений и экспериментов с целью построения вероятностных моделей массовых случайных явлений[1]. В зависимости от математической природы конкретных результатов наблюдений статистика математическая делится на статистику чисел, многомерный статистический анализ, анализ функций (процессов) и временных рядов, статистику объектов нечисловой природы
- наука, разрабатывающая математические методы систематизации и использования статистических данных для научных и практических выводов
- верно только 1
- верно только 2
- верны оба суждения

Задание 3. А и В - независимые события. Тогда справедливо следующее утверждение:

- они являются взаимоисключающими событиями
- $P(A/B)=P(B)$
- $P(B/A)=P(B)$
- нет правильного ответа

Задание 4. Из урны в которой находятся 6 черных шаров и 4 белых шара, вынимаются одновременно 3. Тогда вероятность того, что среди отобранных 2 шара будут черными, равна:

- $1/30$
- $1/8$
- $3/10$
- $1/2$

Задание 5. Внутри круга радиусом 4 наудачу брошена точка. Тогда вероятность того, что точка вне вписанного в круг квадрата, равна:

- $\pi/2$
- $2/\pi$
- $(2-\pi)/\pi$
- $(\pi-2)/\pi$

Задание 6. Игральная кость бросается два раза. Тогда вероятность того, что сумма выпавших очков не меньше девяти, равна:

- $5/18$
- $1/6$
- $13/18$
- 0

Задание 7. Игральная кость бросается два раза. Тогда вероятность того, что сумма выпавших очков - семь, а разность - три, равна:

- $1/9$
- $1/18$

- $7/36$
- 0

Задание 8. В группе 15 студентов, из которых 6 отличников. По списку на удачу отобраны 5 студентов. Тогда вероятность того, что среди отобранных студентов нет отличников, равна:

- $6/143$
- $12/143$
- $3/5$
- $5/9$

Задание 9. В круг радиуса 8 помещен меньший круг радиуса 5. Тогда вероятность того, что точка, наудачу брошенная в большой круг, попадет так же и в меньший круг, равна:

- $5/8$
- $25/64$
- $39/64$
- $3/8$

Задание 10. Из урны, в которой находятся 6 белых шаров и 4 черных шара, вынимаются одновременно 4 шара. Тогда вероятность того, что среди отобранных 3 шара будут белыми, равна:

- $2/21$
- $2/105$
- $1/2$
- $8/21$

Задание 11. В партии из 12 деталей имеется 5 бракованных. Наудачу отобраны 3 детали. Тогда вероятность того, что среди отобранных деталей нет бракованных, равна:

- $7/44$
- $1/22$
- $7/12$
- $1/4$

Задание 12. Игральная кость бросается 3 раза. Тогда вероятность того, что сумма выпавших очков не меньше 17, равна:

- $1/54$
- $1/108$
- $1/9$
- 0

Задание 13. При наборе телефонного номера абонент забыл 2 последние цифры и набрал их на удачу, помня только, что эти цифры нечетные и разные. Тогда вероятность того, что номер набран правильно, равна:

- $1/4$
- $1/20$
- $1/90$

- $1/5$

Задание 14. Игральная кость бросается два раза. Тогда вероятность того, что сумма выпавших очков - 16, равна:

- $1/36$

- $2/27$

- $1/12$

- 0

Задание 15. В электрическую цепь последовательно включены 2 элемента, работающих независимо друг от друга с вероятностью 0,7. Тогда вероятность того, что в цепи не будет тока, равна:

- 0,26

- 0,756

- 0,36

- 0,51

Задание 16. Наладчик обслуживает 3 станка. Вероятность того, что в течении часа потребуется его вмешательство для первого станка равна 0,1; для второго - 0,15; для третьего - 0,2. Тогда вероятность того, что в течение часа потребуется вмешательство наладчика только для одного станка, равна:

- 0,003

- 0,45

- 0,1

- 0,329

Задание 17. Вероятность поражения цели первым стрелком равна 0,9; а вторым - 0,85. Оба стрелка стреляют одновременно. Тогда вероятность поражения цели, равна:

- 0,985

- 0,755

- 0,855

- 0,442

Задание 18. Институт получает контрольные работы студентов их 3-х городов: А, В, С. Вероятность получения контрольной работы из города А - 0,7, из города В - 0,2. Вероятность того, что очередной пакет будет получен из города С, равна:

- 0,1

- 0,86

- 0,14

- 0,3

Задание 19. В коробке 4 стандартных и 2 бракованных детали. Подряд вынимают 2 детали, при этом не возвращают их обратно в коробку. Вероятность того, что обе вынутые детали бракованные, равна:

- $1/18$

- $1/15$

- $1/3$

- 1/30

Задание 20. Вероятность того, что студент сдаст каждые из 3-х экзаменов сессии на отлично равна соответственно 0,4; 0,5; 0,1. Получение отличных оценок на этих экзаменах событие независимое. Вероятность того, что студент сдаст на отлично все 3 экзамена, равна:

- 0,2
- 0,21
- 0,02
- 0,91

Примерные варианты контрольных работ

Контрольная работа № 1

Задание 1. На полке стоят одинаковые по внешнему виду книги: 2 по математике и 3 по физике. Студент последовательно просматривает книги до тех пор, пока не найдет книгу по математике. Какова вероятность того, что ему придется просмотреть 4 книги?

Задание 2. Фирма имеет 4 грузовых автомобиля. Вероятность выхода на линию каждого автомобиля равна 0,8. Составить закон распределения случайной величины, равной числу автомобилей, которые выйдут на линию в произвольно выбранный день. Найти математическое ожидание и дисперсию этой случайной величины. Найти функцию распределения этой случайной величины и построить ее график.

Задание 3. Телефонный коммутатор обслуживает 1000 абонентов. Для каждого абонента вероятность позвонить в течение часа равна 0,05. Найти вероятность того, что в течение часа позвонят не менее пяти абонентов.

Задание 4. В цехе 250 рабочих. Вероятность того, что любой из них придет на работу не вовремя 0,15. Найти вероятность того, что в данный день:

- 1) опоздают 5 человек;
- 2) не менее 150 человек придут вовремя.

Задание 5. Вероятность того, что 5-тысячная купюра окажется фальшивой, равна 0,0015. Найти вероятность того, что из 2000 купюр:

- а) хотя бы одна окажется фальшивой;
- б) фальшивых окажется не более трех.

Задание 6. В среднем каждый десятый клиент банка не возвращает кредит в срок. Составить закон распределения случайной величины – числа кредитов, возвращенных в срок из пяти выданных. Найти математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение этой случайной величины. Составить функцию распределения этой случайной величины, построить график.

Задание 7. Вес сахарного песка, упакованного в стандартный мешок, есть случайная нормально распределенная величина с математическим ожиданием 50

кг и средним квадратическим отклонением 2 кг. Найти вероятность того, что партия из 100 мешков будет содержать не более 5040 кг.

Контрольная работа №2.

Задание 1.

На первом станке обработано 20 деталей, из них семь с дефектами, на втором – 30, из них четыре с дефектами, на третьем – 50 деталей, из них 10 с дефектами. Все детали сложены вместе. Наудачу взятая деталь оказалась без дефектов. Какова вероятность того, что она обработана на третьем станке?

Задание 2.

Сколько семян следует взять, чтобы с вероятностью не менее чем 0,9545 быть уверенным, что частота взошедших семян будет отличаться от вероятности не более чем на 2% (по абсолютной величине)?

Задание 3.

Завод <Пино> (г. Новороссийск) отправил в Москву 2000 бутылок вина <Каберне>. Вероятность того, что в пути может разбиться бутылка, равна 0,002. Какова вероятность того, что в пути будет разбито не более пяти бутылок?

Задание 4.

Одна из случайных величин задана законом распределения:

0	1	3
0.2	0.3	0.5

Другая случайная величина имеет биномиальное распределение с параметрами . Составить закон распределения их разности. Найти математическое ожидание и дисперсию этой случайной величины.

Задание 5.

Полагая, что длина изготавливаемой детали есть нормально распределенная случайная величина с математическим ожиданием и средним квадратическим отклонением , найти вероятность того, что длина наугад взятой детали заключена в интервале . В каких границах (симметричных относительно) будет заключена длина наугад взятой детали с вероятностью 0.95?

Примерные вопросы для проведения опроса

1. Доказательство теорем сложения вероятностей двух и трех совместных событий.
2. Вывод формулы полной вероятности. Вероятность появления хотя бы одного события (вывод).
3. Доказательство интегральной теоремы Лапласа.
4. Доказательство теоремы Пуассона.
5. Наивероятнейшее число появлений события в схеме Бернулли (вывод).
Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях.

6. Доказательство свойств функции распределения. Доказательство свойств функции плотности вероятностей и ее вероятностный смысл.
7. Числовые характеристики основных законов распределения непрерывных случайных величин: равномерного, показательного и нормального (вывод).
8. Доказательство свойств функции распределения и функции плотности вероятностей двумерной случайной величины.
9. Доказательство леммы Маркова и неравенства Чебышева.
10. Доказательство теорем Чебышева и теоремы Бернулли.

Примеры задач для индивидуальных домашних заданий

Основные понятия классической теории вероятностей

Классическое определение вероятности

1. В урне тысяча лотерейных билетов с номерами от 1 до 1000. Найти вероятность того, что номер наудачу вынутого билета: а) четный; б) нечетный; в) <100 ; г) <1000 .

Теоремы сложения и умножения

2. Три фирмы выполняют один и тот же заказ. Вероятность того, что первая фирма выполнит заказ в срок 0.75, вторая — 0.8, третья — 0.9, по отдельности. Определить вероятность того, что: а) одновременно первая и вторая выполнят заказ, а третья не успеет; б) все три одновременно не выполнят заказ в срок.

Применение комбинаторики

3. В клетке 30 попугаев: 20 говорящих и 10 неговорящих. Наудачу выбирают 4 попугая. Какова вероятность того, что среди них трое будут говорящих?

Полная вероятность. Повторение испытаний

Полная вероятность. Формула Байеса.

4. Вероятность того, что змея умрет в первом террариуме = $1/5$, во втором террариуме = $1/7$, в третьем террариуме = $1/4$. Змею поместили в один из террариумов. Какова вероятность выжить?
5. В условиях предыдущей задачи змея умерла. Какова вероятность, что она умерла в третьем террариуме? Схема Бернулли.
6. 7% австралийцев — бушмены. Какова вероятность того, что среди 4 австралийцев будет хотя бы 1 бушмен?
7. 9% жителей Техаса — индейцы. Какова вероятность, что среди 1000 техасцев индейцев будет: а) 70, б) от 60 до 95.

Случайные величины

8. Найти математическое ожидание и дисперсию дискретной случайной величины X , заданной законом распределения:

X	0,2	0,54	0,61
p	0,1	0,5	0,4

$$9. F(x) = \begin{cases} 0, & x < 3 \\ A\left(x + \frac{x^3}{3}\right) + B, & 3 \leq x \leq 5 \\ 1, & x > 5 \end{cases}$$

Найти $A, B, \sigma, P(2 < X < 7)$.

10. Случайная величина X задана интегральной функцией распределения $F(x)$. Найти: 1) дифференциальную функцию распределения $f(x)$; 2) математическое ожидание $M(X)$; 3) дисперсию $D(X)$; 4) среднее квадратическое отклонение $\sigma(X)$; 5) построить графики функций $F(x), f(x)$.

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ \frac{x}{4}, & 0 < x \leq 4 \\ 1, & x > 4 \end{cases}$$

5.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Оценивание степени освоения обучающимися дисциплины осуществляется на основе «Положение о балльно - рейтинговой системе оценки успеваемости студентов МГОУ»

Сопоставимость рейтинговых показателей студента по разным дисциплинам и балльно - рейтинговой системы оценки успеваемости студентов обеспечивается принятием единого механизма оценки знаний студентов, выраженного в баллах, согласно которому, 100 баллов — это полное усвоение знаний по учебной дисциплине, соответствующее требованиям учебной программы.

Максимальный результат, который может быть достигнут студентом по каждому из Блоков рейтинговой оценки—100 баллов.

Шкала соответствия рейтинговых оценок пятибалльным оценкам:

Оценка по пятибалльной системе		Оценка по столбальной системе
5	отлично	81-100
4	хорошо	61-80
3	удовлетворительно	41-60
2	неудовлетворительно	0-40

Ответ обучающегося на экзамене оценивается в баллах с учетом шкалы соответствия рейтинговых оценок пятибалльным оценкам.

В зачетную книжку выставляются рейтинговые оценки в баллах.

При получении студентом на зачете неудовлетворительной оценки в ведомость выставляется рейтинговая оценка в баллах (< 40 баллов), соответствующая фактическим знаниям (ответу) студента.

Процедура оценивания знаний и умений состоит из следующих составных элементов:

1) Учет посещаемости лекционных и практических занятий осуществляется по ведомости представленной ниже в форме таблицы.

Таблица 1

№ п/п	Фамилия И.О.	Посещение занятий								Итого %
		1	2	3	4				9	
1.										
2.										

Максимальный балл при 100%-й посещаемости – 10 баллов. Количество баллов при пропусках рассчитываются пропорционально посещенным занятиям

2) Выполнение домашних заданий

3) Текущий контроль осуществляется в соответствии с приведенными ниже критериями оценивания:

Критерии и шкала оценивания индивидуальных домашних заданий

Критерий	Баллы
Решение логически выстроено и точно изложено, ясен весь ход рассуждения	1
Представлено решение задач несколькими способами (если это возможно)	1
Ответ на каждый вопрос (задание) заканчивается выводом	1
Оформление соответствует образцу. Представлены необходимые таблицы и схемы	1-2

По результатам оценивания обучающийся может получить:

Пороговый уровень – до 2 баллов;

Продвинутый уровень – 3-5 баллов.

Критерии и шкала оценивания работы студентов на практических занятиях во время проведения опросов

Шкала	Показатели степени обученности
0,5 балл	Присутствовал на занятии, слушал, смотрел, записывал под диктовку, переписывал с доски и т.п. Отличает какой-либо процесс, объект и т.п. от их аналогов только тогда, когда ему их предъявляют в готовом виде.
1 балла	Запомнил большую часть текста, правил, определений, формулировок,

	законов и т.п., но объяснить ничего не может (механическое запоминание). Демонстрирует полное воспроизведение изученных правил, законов, формулировок, математических и иных формул и т.п., однако затрудняется что-либо объяснить.
1,5 баллов	Объясняет отдельные положения усвоенной теории, иногда выполняет такие мыслительные операции, как анализ и синтез. Отвечает на большинство вопросов по содержанию теории, демонстрируя осознанность усвоенных теоретических знаний, проявляя способность к самостоятельным выводам и т.п.
2 балла	Четко и логично излагает теоретический материал, свободно владеет понятиями и терминологией, способен к обобщению изложенной теории, хорошо видит связь теории с практикой, умеет применить ее в простейших случаях. Демонстрирует полное понимание сути изложенной теории и свободно применяет ее на практике. Выполняет почти все практические задания, иногда допуская незначительные ошибки, которые сам и исправляет. Легко выполняет практические задания на уровне переноса, свободно оперируя усвоенной теорией в практической деятельности. Оригинально, нестандартно применяет полученные знания на практике, формируя самостоятельно новые умения на базе полученных ранее знаний и сформированных умений и навыков.

Шкала оценивания теста, контрольной работы

Показатель	баллы
Выполнено до 40% заданий	0-4
Выполнено 41-60% заданий	5-6
Выполнено 61-80% заданий	7-8
Выполнено более 81% заданий	9-10

Критерии и шкала оценивания для экзамена

Обучающийся, набравший 41 балл и более, допускается к экзамену.

Для сдачи экзамена по дисциплине необходимо выполнить все требуемые домашние работы на практических занятиях. Существенным моментом является посещаемость занятий (в случае пропусков занятий предполагается более подробный опрос по темам пропущенных занятий). На экзамен выносятся материал, излагаемый в лекционном курсе и рассматриваемый на практических занятиях. Для получения оценки на экзамене надо правильно ответить на несколько поставленных вопросов.

Максимальная сумма баллов, которые обучающийся может набрать при сдаче экзамена, составляет до 40 баллов.

Экзамен состоит из 2 теоретических вопросов (по 15 баллов каждый) и задачи (10 баллов).

Критерии и шкала оценивания ответа на вопрос экзамена

Критерий	Баллы
Логика изложения материала	1
Полнота и глубина ответа. Наличие комментариев и примеров.	1
Отличает какой-либо процесс, объект и т.п. от их аналогов только тогда, когда ему их предъявляют в готовом виде.	2
Запомнил большую часть текста, правил, определений, формулировок, законов и т.п., но объяснить ничего не может (механическое запоминание). Демонстрирует полное воспроизведение изученных правил, законов, формулировок, математических и иных формул и т.п., однако затрудняется что-либо объяснить.	2
Объясняет отдельные положения усвоенной теории, иногда выполняет такие мыслительные операции, как анализ и синтез. Отвечает на большинство вопросов по содержанию теории, демонстрируя осознанность усвоенных теоретических знаний, проявляя способность к самостоятельным выводам и т.п.	4
Четко и логично излагает теоретический материал, свободно владеет понятиями и терминологией, способен к обобщению изложенной теории, хорошо видит связь теории с практикой, умеет применить ее в простейших случаях. Демонстрирует полное понимание сути изложенной теории и свободно применяет ее на практике. Выполняет почти все практические задания, иногда допуская незначительные ошибки, которые сам и исправляет. Легко выполняет практические задания на уровне переноса, свободно оперируя усвоенной теорией в практической деятельности. Оригинально, нестандартно применяет полученные знания на практике, формируя самостоятельно новые умения на базе полученных ранее знаний и сформированных умений и навыков.	5

По результатам оценивания обучающийся может получить:

Пороговый уровень – 5 баллов;

Продвинутый уровень – 6-15 баллов.

Критерии и шкала оценивания экзаменационных задач

Критерий	Баллы
Решение логически выстроено и точно изложено, ясен весь ход рассуждения	2-5
Ответ на каждый вопрос (задание) заканчивается выводом	2-5

По результатам оценивания обучающийся может получить:

Пороговый уровень – 4 балла;
Продвинутый уровень – 5-10 баллов.

При пересдаче экзамена по дисциплине используется следующее правило для формирования рейтинговой оценки:

- 1-я пересдача – фактическая рейтинговая оценка, полученная студентом за ответ, минус 5 (баллов);
- 4) - 2-я пересдача – фактическая рейтинговая оценка, полученная студентом за ответ, минус 8 (баллов).

Таблица 2

№ п/п	Фамилия И.О.	Сумма баллов, набранных в семестре						Экзаме н (до 40 баллов)	Подпись препод.
		Посеще ние (до 10 баллов)	Домашние задания (до 15 баллов)	Опросы (до 5 баллов)	Контрольная работа №1 (до 10 баллов)	Контрольная работа №2 (до 10 баллов)	Тест (до 10 балло в)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.									
2.									

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная литература

1. Рассудовская М.М. Математика. Теория вероятностей [Текст] : учеб.пособие для вузов / М. М. Рассудовская. - М. : МГОУ, 2013. - 59с.

2. Рассудовская М.М. Математика. Теория вероятностей [Текст] : учебно-методическое пособие : в 2-х ч. ч.2. случайные величины / М. М. Рассудовская. - М. : МГОУ, 2017. - 48с.

3. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для прикладного бакалавриата / В. Е. Гмурман. — 12-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 479 с. — (Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-534-00211-9. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/431095> (дата обращения: 19.07.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей ЭБС Юрайт. — Текст: электронный.

6.2. Дополнительная литература

- Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие для бакалавриата и специалитета / В. Е. Гмурман. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 406 с. — (Бакалавр и специалист). — ISBN 978-5-534-08389-7. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/431094> (дата обращения: 19.07.2019).

- 19.07.2019). – Режим доступа: для авториз. пользователей ЭБС Юрайт. – Текст: электронный.
2. Прохоров, Ю. В. Лекции по теории вероятностей и математической статистике : учебник и практикум для академического бакалавриата / Ю. В. Прохоров, Л. С. Пономаренко. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 219 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-10807-1. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/431560> (дата обращения: 19.07.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей ЭБС Юрайт. – Текст: электронный.
 3. Балдин, К.В. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рукосуев. - 2-е изд. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2016. - 472 с. : ил. - ISBN 978-5-394-02108-4. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=453249> (дата обращения 19.07.2019). – Режим доступа: для авториз. пользователей ЭБС Университетская библиотека онлайн. – Текст: электронный.
 4. Вентцель Е.С., Овчаров Л.А. Теория случайных процессов и ее инженерные приложения: учебное пособие/ 5-е изд., стер. – М.: КНОРУС, 2013. - 448 с.
 5. Кирьянова Л.В., Теория случайных процессов : учебное пособие / Л.В. Кирьянова, А.Ю. Лемин, Т.А. Мацевич - М. : Издательство МИСИ - МГСУ, 2017. - 98 с. - ISBN 978-5-7264-1584-0 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785726415840.html> (дата обращения 19.07.2019). – Режим доступа: для авториз. пользователей ЭБС Консультант студента. – Текст: электронный.
 6. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для вузов / Н. Ш. Кремер. - 3-е изд., доп. - М. : ЮНИТИ, 2007. - 551с. – Текст: непосредственный.
 7. Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для академического бакалавриата / Н. Ш. Кремер. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 538 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-10004-4. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/431167> (дата обращения: 19.07.2019). – Режим доступа: для авториз. пользователей ЭБС Юрайт. – Текст: электронный.
 8. Баврин И.И. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник. – М.: Высш.шк., 2005. – 160 с.
 9. Письменный Д.Т. Конспект лекций по теории вероятностей и математической статистике. – М.: Айрис-пресс, 2004. – 256 с.
 10. Палий И.А. Введение в теорию вероятностей: учеб. пособие для вузов / И. А. Палий. - М. : Высш.шк., 2005. - 175с. – Текст: непосредственный.
 11. Палий И.А. Задачник по теории вероятностей. М.: Наука, 2005. – 240 с.
 12. Чистяков В.П. Курс теории вероятностей, 5-е изд. М.: Агар, 2000. – 256 с.
 13. Андрухаев, Х. М. Теория вероятностей и математическая статистика. Сборник задач : учебное пособие для прикладного бакалавриата / Х. М. Андрухаев. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019.

- 177 с. — (Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-9916-8599-3. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/437095> (дата обращения: 19.07.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей ЭБС Юрайт. — Текст: электронный.
14. Солодовников А.С. Теория вероятностей. М., 1983. — 207 с.
15. Виленкин Н.Я., Потапов В.Г. Задачник практикум по теории вероятностей с элементами комбинаторики и математической статистики. М.: Просвещение, 1979. — 114 с.
16. Буняковский В.Я. Основания математической теории вероятностей. М.: Книга по требованию, 2012. — 495 с.
17. Попов, А. М. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для бакалавриата и специалитета / А. М. Попов, В. Н. Сотников ; под редакцией А. М. Попова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 434 с. — (Бакалавр и специалист). — ISBN 978-5-534-01009-1. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/431805> (дата обращения: 19.07.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей ЭБС Юрайт. — Текст: электронный.

6.3. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. <http://www.alleng.ru>
2. <http://www.twirpx.com>
3. Научная электронная библиотека.
4. <http://elibrary.ru>
5. <http://www.znaniy.com>
6. <http://www.pedlib.ru>
7. <http://www.gnpbu.ru>
8. <http://www.rsl.ru/ru/s2/s101>
9. <http://lib.walla.ru>
10. <http://www.iqlib.ru>

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Грань Т.Н., Холина С.А. Методические рекомендации по проведению лекционных занятий.
2. Грань Т.Н., Холина С.А. Методические рекомендации по проведению лабораторных и практических занятий.

8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Лицензионное программное обеспечение:
Microsoft Windows

Microsoft Office
Kaspersky Endpoint Security

Информационные справочные системы:

Система ГАРАНТ

Система «КонсультантПлюс»

Профессиональные базы данных

fgosvo.ru

pravo.gov.ru

www.edu.ru

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные учебной мебелью, доской, демонстрационным оборудованием.
- помещения для самостоятельной работы, укомплектованные учебной мебелью, персональными компьютерами с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду МГОУ;
- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, укомплектованные мебелью (шкафы/стеллажи), наборами демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями;
- лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием: комплект учебной мебели, проектор, проекционная доска, персональный компьютер с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду МГОУ.