

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Мордовский государственный педагогический
университет имени М.Е. Евсевьева»**

Физико-математический факультет

Кафедра математики и методики обучения математике

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Теория вероятностей и математическая статистика**

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

Профиль подготовки: Информатика. Математика

Форма обучения: Очная

Разработчики:

Базаркина О. А., канд. физ.-мат. наук, доцент

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры, протокол № 8 от 23.03.2020 года

Зав. кафедрой  Ладешкин М. В.

Программа с обновлениями рассмотрена и утверждена на заседании кафедры, протокол № 1 от 31.08.2020 года

Зав. кафедрой  Ладешкин М. В.

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - подготовка студентов к использованию методов математической статистики в будущей профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины:

- усвоение основ теории вероятностей, раскрытие специфики их использования в профессиональной деятельности;
- усвоение теоретических основ математической статистики;
- формирование готовности применять в профессиональной деятельности методы статистической обработки данных;
- развитие информационно-коммуникативной культуры студентов, их функциональной грамотности.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина К.М.06.07 «Теория вероятностей и математическая статистика» относится к обязательной части учебного плана.

Дисциплина изучается на 4 курсе, в 8 семестре.

Для изучения дисциплины требуется: владеть математическими методами элементарной математики

Изучению дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» предшествует освоение дисциплин (практик):

Математический анализ.

Освоение дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

Методика обучения математике.

Область профессиональной деятельности, на которую ориентирует дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика», включает: 01 Образование и наука (в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования, профессионального обучения, профессионального образования, дополнительного образования).

Типы задач и задачи профессиональной деятельности, к которым готовится обучающийся, определены учебным планом.

3 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Компетенция в соответствии ФГОС ВО	
Индикаторы достижения компетенций	Образовательные результаты
ПК-11. Способен использовать теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) и в области образования.	

педагогическая деятельность

ПК-11.1 Использует теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в предметной области в соответствии с профилем и уровнем обучения и в области образования.	знать: - Преподаваемый предмет в пределах требований федеральных государственных образовательных стандартов и основной общеобразовательной программы, его истории и места в мировой культуре и науке; - Содержание в образовательных программах элементов теории вероятностей и математической статистики; - Виды задач, решаемых вероятностными методами; уметь: - Решать типовые задачи дисциплины; - Применять формулы теории вероятностей, математической статистики при решении задач; - Определять характеристики случайных величин; - Производить статистическую обработку выборки; владеть: - математической терминологией и символикой;- методами дисциплины в достаточной мере для реализации образовательных программ различных уровней.
--	---

ПК-3. Способен реализовывать образовательные программы различных уровней в соответствии с современными методиками и технологиями, в том числе информационными, для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса.

педагогическая деятельность

ПК-3.4 Формирует познавательную мотивацию обучающихся к математике и информатике в рамках урочной и внеурочной деятельности.	знать: - Преподаваемый предмет в пределах требований федеральных государственных образовательных стандартов и основной общеобразовательной программы, его истории и места в мировой культуре и науке; - Содержание в образовательных программах элементов теории вероятностей и математической статистики;; - Виды задач, решаемых вероятностными методами; уметь: - Решать типовые задачи дисциплины; - Применять формулы теории вероятностей, математической статистики при решении задач; - Определять характеристики случайных величин; - Производить статистическую обработку выборки; владеть: - математической терминологией и символикой;- методами дисциплины в достаточной мере для реализации образовательных программ различных уровней.
--	--

4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Восьмой семестр
Контактная работа (всего)	70	70
Лекции	28	28
Практические	42	42
Самостоятельная работа (всего)	18	18
Виды промежуточной аттестации	20	20
Экзамен	20	20
Общая трудоемкость часы	108	108
Общая трудоемкость зачетные единицы	3	3

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Теория вероятностей:

Элементы теории вероятностей. Применение формул комбинаторики в теории вероятностей. Теоремы сложения и умножения. Формулы полной вероятности и Байеса. Схемы независимых испытаний. Случайные величины. Непрерывные случайные величины.

Раздел 2. Математическая статистика:

Законы распределения СВ. Двумерные случайные величины. Выборочный метод. Корреляционные связи между случайными величинами. Оценивание статистических параметров. Статистические гипотезы. Статистические критерии.

5.2. Содержание дисциплины: Лекции (28 ч.)

Раздел 1. Теория вероятностей (14 ч.)

Тема 1. Элементы теории вероятностей (2 ч.)

Случайные события и их виды. Классическое, геометрическое и статистическое определение вероятности. Основные операции над случайными событиями. Теоремы о сумме и произведении вероятностей событий.

Тема 2. Применение формул комбинаторики в теории вероятностей (2 ч.)

Основные понятия и формулы комбинаторики. Теорема о перемножении шансов. Применение формул комбинаторики для определения вероятности случайного события.

Тема 3. Теоремы сложения и умножения (2 ч.)

Классическая и геометрическая вероятность. Совместные и несовместные события. Зависимые и независимые события. Противоположные события. Вероятность суммы и произведения событий.

Тема 4. Формулы полной вероятности и Байеса (2 ч.)

Полная группа событий. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

Тема 5. Схемы независимых испытаний (2 ч.)

Понятие случайного опыта или испытания. Формула Бернулли. Формула Пуассона. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Закон больших чисел.

Тема 6. Случайные величины (2 ч.)

Случайные величины и их виды. Случайные величины и их числовые характеристики. Дискретные случайные величины и их числовые характеристики как средство представления экспериментальных данных. Функция распределения как средство представления экспериментальных данных. Понятие и свойства функции распределения.

Тема 7. Непрерывные случайные величины (2 ч.)

Понятие непрерывной случайной величины. Непрерывные случайные величины и их числовые характеристики как средство представления экспериментальных данных. Числовые характеристики и свойства НСВ.

Раздел 2. Математическая статистика (14 ч.)

Тема 8. Законы распределения СВ (2 ч.)

Законы распределения ДСВ. Законы распределения НСВ. Характеристики основных законов распределения. Нормальный закон распределения. Свойства функции Гаусса.

Тема 9. Двумерные случайные величины (2 ч.)

Понятие двумерной случайной величины. Операции над независимыми случайными величинами. Числовые характеристики систем случайных величин.

Тема 10. Выборочный метод (2 ч.)

Этапы обработки эксперимента. Генеральная совокупность. Выборка и ее характеристики. Сравнительный анализ выборок. Характеристики вариационного ряда. Нормальное распределение признака. Вариационный и статистический ряды. Эмпирическая функция

распределения. Полигон и гистограмма. Виды дисперсий. Эмпирические моменты. Асимметрия и эксцесс эмпирического распределения.

Тема 11. Корреляционные связи между случайными величинами (2 ч.)

Корреляционная зависимость и корреляционная связь. Виды коэффициентов корреляции. Методы построения линий регрессии. Ранговая корреляция.

Тема 12. Оценивание статистических параметров (2 ч.)

Точечные оценки и их свойства. Метод моментов. Состоятельность оценок. Доверительные интервалы. Принципы построения доверительных интервалов. Метод максимального правдоподобия. Оценка правдоподобия. Функция правдоподобия.

Тема 13. Статистические гипотезы (2 ч.)

Понятие статистической гипотезы, статистического критерия проверки гипотез. Виды статистических гипотез. Критическая область.

Тема 14. Статистические критерии (2 ч.)

Гипотеза о нормальности распределения признака. Критерий Пирсона. Интервальное и точечное оценивание случайных величин. Смещенные и несмещенные оценки. Оценки выборочных параметров.

53. Содержание дисциплины: Практические (42 ч.)

Раздел 1. Теория вероятностей (20 ч.)

Тема 1. Комбинаторные задачи (2 ч.)

1. Комбинаторные конфигурации и принципы. Правила сложения и произведения.
2. Перестановки и подстановки. Выборка.

Тема 2. Размещения и сочетания (2 ч.)

1. Размещения и сочетания без повторений.
2. Размещения и сочетания с повторениями.

Тема 3. Принцип включения и исключения (2 ч.)

Принцип включения и исключения. Комбинаторный принцип сложения. Рекуррентные соотношения и уравнения.

Тема 4. Случайные события (2 ч.)

1. Пространство случайных событий. Алгебра событий. Вероятность события.
2. Свойства вероятности. Формулы вычисления вероятности.

Тема 5. Теоремы и формулы теории вероятностей (2 ч.)

1. Формулы умножения и сложения.
2. Формула полной вероятности.
3. Формула Байеса.

Тема 6. Схемы независимых испытаний (2 ч.)

1. Случайный опыт.
2. Независимые испытания.
3. Формулы Бернулли, Пуассона, Лапласа.

Тема 7. Случайные величины (2 ч.)

1. Дискретная случайная величина.
2. Непрерывная случайная величина.
3. Характеристики случайных величин.
4. Характеристическая функция. Квантиль.

Тема 8. Распределения дискретных и непрерывных случайных величин (2 ч.)

1. Функция распределения.
2. Биномиальное распределения.
3. Распределение Бернулли и Пуассона.
4. Равномерное распределение.
5. Геометрическое распределение.

Тема 9. Нормальное распределение (2 ч.)

1. Плотность вероятности.
2. Функция распределения.
3. Числовые характеристики.
4. Вероятность попадания нормальной случайной величины в заданный интервал. Правило трех сигма.

Тема 10. Двумерные случайные величины (2 ч.)

1. Функции распределения двумерных дискретных случайных величин.
2. Плотность распределения.
3. Характеристики двумерных случайных величин.

Раздел 2. Математическая статистика (22 ч.)

Тема 11. Центральная предельная теорема (2 ч.)

1. Сходимость частоты. Центральная предельная теорема Ляпунова.
2. Теорема Бернулли. Теоремы Муавра–Лапласа и Пуассона.

Тема 12. Закон больших чисел (2 ч.)

1. Виды сходимости последовательностей.
2. Сходимость усредненной суммы независимых величин.
3. Закон больших чисел.

Тема 13. Первичная обработка результатов измерений (2 ч.)

1. Переменные, объекты, выборки. Вариационный ряд.
2. Выборочная функция распределения.
3. Выборочные моменты.
4. Графики распределения - гистограммы, полигоны, куммуляты, диаграммы рассеяния. Интерпретация графиков распределения.

Тема 14. Корреляционная зависимость (2 ч.)

1. Корреляционная зависимость.
2. Показатель корреляции.
3. Коэффициент корреляции.
4. Корреляционное поле. Уравнения регрессии.

Тема 15. Точечное оценивание (2 ч.)

1. Точечные оценки и их свойства.
2. Метод моментов.
3. Состоятельность оценок.

Тема 16. Интервальное оценивание (2 ч.)

1. Доверительные интервалы.
2. Принципы построения доверительных интервалов.

Тема 17. Методы оценивания (2 ч.)

1. Метод максимального правдоподобия.
2. Оценка правдоподобия. Функция правдоподобия.

Тема 18. Распределения, связанные с нормальным (2 ч.)

1. Преобразования нормальных выборок.
2. Точные доверительные интервалы для параметров нормального распределения.

Тема 19. Проверка гипотезы о независимости двух СВ (2 ч.)

1. Критерий Хи-квадрат.
2. Статистика критерия.

Тема 20. Проверка гипотезы об однородности наблюдений (2 ч.)

1. Однородность выборок.
2. Группировка данных.

Тема 21. Проверка гипотезы о виде распределения (2 ч.)

1. Определение вида функции распределения.
2. Критерий Пирсона.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (разделу)

61 Вопросы и задания для самостоятельной работы

Восьмой семестр (18 ч.)

Раздел 1. Теория вероятностей (9 ч.)

Вид СРС: Выполнение индивидуальных заданий

1. Вероятность изделия отличного качества 0.9. Какова вероятность того, что из двух наудачу проверенных изделий только одно окажется отличного качества?
2. Из колоды в 36 карт вытягивается две карты. Какова вероятность, что только одна из них будет пиковой масти?
3. Монету бросают дважды. Какова вероятность выпадения герба только один раз?
4. В первой урне 5 белых и 5 черных шаров, во второй – 6 белых и 4 черных шара. Из каждой урны вынуто по два шара. Найти вероятность того, что хотя бы из одной урны вынуто два черных шара.

Вид СРС: Подготовка к контрольной работе

1. При передаче сообщения вероятность искажения одного знака равна 0,1. Какова вероятность того, что сообщение из пяти знаков содержит: 3 неправильных знака; не менее трех неправильных знаков?
2. Имеются 100 станков равной мощности, работающих независимо друг от друга в одинаковом режиме при включенном приводе в течение 0,8 всего рабочего времени. Какова вероятность того, что в произвольный момент окажутся включенными: а) больше 85 станков; б) ровно 90 станков?
3. Аппаратура состоит из 1 000 элементов, каждый из которых независимо от остальных выходит из строя за время T с вероятностью 0,0005. Найти вероятность того, что за время T откажет не более трех элементов.

Раздел 2. Математическая статистика (9 ч.)

Вид СРС: Выполнение индивидуальных заданий

Дискретная случайная величина X может принимать только два значения: x_1, x_2 ($x_1 < x_2$). Известны вероятность p_1 возможного значения x_1 , математическое ожидание $M(X)$ и дисперсия $D(X)$. Найти закон распределения этой случайной величины.

вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
p_1	0.1	0.3	0.5	0.7	0.9	0.9	0.8	0.6	0.4	0.2
$M(X)$	3.9	3.7	3.5	3.3	3.1	2.2	3.2	3.4	3.6	3.8
$D(X)$	0.09	0.21	0.25	0.21	0.09	0.36	0.16	0.24	0.24	0.16

Вид СРС: Подготовка к контрольной работе

- 1) Завод отправил в торговую сеть 500 изделий. Вероятность повреждения изделия в пути равна 0,002. Найти вероятность того, что при транспортировке будет повреждено более трех изделий.

- 2) Ряд распределения случайной величины X имеет вид

X	-5	2	3	4
p	0,3	0,4	0,2	0,1

Вычислить $P(X \geq 3,5)$.

- 3) Даны законы распределения независимых случайных величин X и Y

X	-4	0	4
p	0,1	0,5	0,4

Y	2	4
p	0,5	0,5

Найти $M(Z)$, $D(Z)$, если $Z = (X + Y)/2$.

7. Тематика курсовых работ(проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

8. Оценочные средства

8.1. Компетенции и этапы формирования

№ п/п	Оценочные средства	Компетенции, этапы их формирования
1	Психолого-педагогический модуль	ПК-3.
2	Учебно-исследовательский модуль	ПК-11.
3	Предметно-методический модуль	ПК-11, ПК-3.
4	Предметно-технологический модуль	ПК-3.

8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

Шкала, критерии оценивания и уровень сформированности компетенции			
2 (не зачтено) ниже порогового	3 (зачтено) пороговый	4 (зачтено) базовый	5 (зачтено) повышенный
ПК-11 Способен использовать теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) и в области образования			
ПК-11.1 Использует теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в предметной области в соответствии с профилем и уровнем обучения и в области образования.			
Не способен Использует теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в предметной области в соответствии с профилем и уровнем обучения и в области образования.	В целом успешно, но бессистемно Использует теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в предметной области в соответствии с профилем и уровнем обучения и в области образования.	В целом успешно, но с отдельными недочетами Использует теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в предметной области в соответствии с профилем и уровнем обучения и в области образования.	Способен в полном объеме Использует теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в предметной области в соответствии с профилем и уровнем обучения и в области образования.

ПК-3 Способен реализовывать образовательные программы различных уровней в соответствии с современными методиками и технологиями, в том числе информационными, для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса			
ПК-3.4 Формирует познавательную мотивацию обучающихся к математике и информатике в рамках урочной и внеурочной деятельности.			
Не способен Формирует познавательную мотивацию обучающихся к математике и информатике в рамках урочной и внеурочной деятельности.	В целом успешно, но бессистемно Формирует познавательную мотивацию обучающихся к математике и информатике в рамках урочной и внеурочной деятельности.	В целом успешно, но с отдельными недочетами Формирует познавательную мотивацию обучающихся к математике и информатике в рамках урочной и внеурочной деятельности.	Способен в полном объеме Формирует познавательную мотивацию обучающихся к математике и информатике в рамках урочной и внеурочной деятельности.

Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации		Шкала оценивания по БРС
	Экзамен (дифференцированный зачет)	Зачет	
Повышенный	5 (отлично)	зачтено	90 – 100%
Базовый	4 (хорошо)	зачтено	76 – 89%
Пороговый	3 (удовлетворительно)	зачтено	60 – 75%
Ниже порогового	2 (неудовлетворительно)	незачтено	Ниже 60%

83. Вопросы промежуточной аттестации

Восьмой семестр (Экзамен, ПК-11.1, ПК-3.4)

1. Сформулировать этапы построения вариационных рядов. Описать этапы статистической обработки данных.
2. Охарактеризовать числовые характеристики случайных величин: моменты; дисперсия; и среднеквадратичное отклонение.
3. Охарактеризовать формулу полной вероятности и полную группу событий.
4. Описать состоятельные, не смещенные и эффективные оценки; охарактеризовать оценивание среднего значения и дисперсии.
5. Сформулировать центральную предельную теорему теории вероятностей. Охарактеризовать Закон больших чисел, неравенства и теоремы Чебышева, Бернулли.
6. Описать независимые и зависимые случайные величины и их характеристики: ковариацию, корреляцию, коэффициент корреляции.
7. Охарактеризовать нормальное (Гауссовское) распределение, стандартные нормальные распределения.
8. Описать графические характеристики выборки – полигон, гистограмма, кумулята, огива частот и относительных частот, эмпирическая функция распределения. Определить последовательность действий при их построении.
9. Охарактеризовать биномиальное распределение, распределение Пуассона.
10. Записать формулы различных распределений для дискретной и непрерывной случайных величин – ступенчатая функция, функция Гаусса и др. Определить вид формулы по ее графику.
11. Сформулировать интегральную и локальную теоремы Лапласа, установить их взаимосвязь, описать схему применения теорем к решению задач.

12. Охарактеризовать виды оценок величин – интервальные, точечные, смещенные, несмещенные. Описать схему их получения, привести пример точечной оценки математического ожидания.
13. Охарактеризовать виды оценок статистических параметров. Сформулировать принципы построения критериев проверки гипотез.
14. Основные понятия теории вероятностей: события, вероятность события, частота события, случайная величина.
15. Охарактеризовать операции сумма и произведение событий, привести теоремы сложения и умножения вероятностей.
16. Описать дискретные случайные величины и их характеристики: ряд, многоугольник и функция распределения.
17. Охарактеризовать непрерывные случайные величины и их характеристики: функция и плотность распределения.
18. Сформулировать этапы построения вариационных рядов. Описать этапы статистической обработки данных.
19. Привести этапы статистической обработки данных. Описать выборочные характеристики.
20. Охарактеризовать последовательности независимых испытаний. Описать схему Бернулли.
21. Выделить типы критериев проверки статистических гипотез. Сформулировать критерий Пирсона.
22. Охарактеризовать двумерные случайные величины и этапы факторного анализа.
23. Описать понятия – выборка, генеральная совокупность, привести примеры выборок, охарактеризовать виды выборок.
24. Охарактеризовать виды оценок величин – интервальные, точечные, смещенные, несмещенные. Описать схему их получения, привести пример точечной оценки математического ожидания.
25. Охарактеризовать предмет, основные понятия и законы математической статистики. Описать понятие и свойства вероятности.
26. Охарактеризовать состоятельные, не смещенные и эффективные оценки. Описать принципы оценивания среднего значения и дисперсии.
27. Сформулировать правило проверки гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности.
28. Сформулировать этапы построения вариационных рядов. Описать этапы статистической обработки данных.
29. Описать дискретные случайные величины. Охарактеризовать ряд, многоугольник и функцию распределения.
30. Охарактеризовать биномиальное распределение, распределение Пуассона.
31. Охарактеризовать виды оценок величин – интервальные, точечные, смещенные, несмещенные. Описать схему их получения, привести пример точечной оценки математического ожидания.
32. Охарактеризовать этапы обработки результатов эксперимента. Описать графическое представление данных выборки. Перечислить основные статистические распределения.
33. Описать графические характеристики выборки – полигон, гистограмма, кумулята, огива частот и относительных частот, эмпирическая функция распределения. Определить последовательность действий при их построении.
34. Охарактеризовать условные законы распределения составляющих системы дискретных случайных величин.
35. Охарактеризовать параметры корреляции, выборочного уравнения прямой линии регрессии по сгруппированным данным.
36. Охарактеризовать состоятельные, не смещенные и эффективные оценки. Описать принципы оценивания среднего значения и дисперсии.
37. Сформулировать правило проверки гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности.

38. Сформулировать этапы построения вариационных рядов. Описать этапы статистической обработки данных.
39. Описать дискретные случайные величины. Охарактеризовать ряд, многоугольник и функцию распределения.
40. Описать понятие двумерной случайной величины и способы вычисления ее характеристик.
41. Описать понятие системы случайных величин, привести этапы вычисления характеристик суммы взаимно независимых случайных величин.
42. Сформулировать теоремы Чебышева и Бернулли. Описать значение теоремы Чебышева для практики.
43. Описать графические характеристики выборки. Определить последовательность действий при их построении.
44. Охарактеризовать методы построения оценок статистических параметров. Охарактеризовать метод максимального правдоподобия.
45. Охарактеризовать условные законы распределения составляющих системы непрерывных случайных величин.
46. Охарактеризовать параметры корреляции, выборочного уравнения прямой линии регрессии по сгруппированным данным.
47. Сформулировать этапы построения вариационных рядов. Описать этапы статистической обработки данных.
48. Охарактеризовать предмет, основные понятия и законы математической статистики. Описать понятие и свойства вероятности.
49. Охарактеризовать состоятельные, не смещенные и эффективные оценки. Описать принципы оценивания среднего значения и дисперсии.
50. Охарактеризовать виды оценок величин – интервальные, точечные, смещенные, несмещенные. Описать схему их получения, привести пример точечной оценки математического ожидания.

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

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Экзамен позволяет оценить сформированность универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, теоретическую подготовку студента, его способность к творческому мышлению, готовность к практической деятельности, приобретенные навыки самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их при решении практических задач.

При балльно-рейтинговом контроле знаний итоговая оценка выставляется с учетом набранной суммы баллов.

Устный ответ на экзамене

При определении уровня достижений студентов на экзамене необходимо обращать особое внимание на следующее:

- дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос;
- показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи;
- знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей;
- ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен,

- доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента;
– теоретические постулаты подтверждаются примерами из практики.

Письменная контрольная работа

Виды контрольных работ: аудиторные, домашние, текущие, экзаменационные, письменные, графические, практические, фронтальные, индивидуальные.

Система заданий письменных контрольных работ должна:

- выявлять знания студентов по определенной дисциплине (разделу дисциплины);
- выявлять понимание сущности изучаемых предметов и явлений, их закономерностей;
- выявлять умение самостоятельно делать выводы и обобщения;
- творчески использовать знания и навыки.

Требования к контрольной работе по тематическому содержанию соответствуют устному ответу.

Также контрольные работы могут включать перечень практических заданий.

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учеб. пособие для бакалавров / В. Е. Гмурман. - 11-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2013. - 404 с.
2. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. пособие для бакалавров / В. Е. Гмурман. - 12-е изд. - М. : Юрайт, 2013. - 479 с.
3. Самсонова, С. А. Практикум по математической статистике [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. А. Самсонова. - Архангельск : САФУ, 2015. - 97 с. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=436411&sr=1

Дополнительная литература

1. Постовалов, С.Н. Математическая статистика: конспект лекций : [16+] / С.Н. Постовалов, Е.В. Чимитова, В.С. Карманов ; Новосибирский государственный технический университет. – 2-е изд. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. – 140 с. : ил., табл. – URL <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575616>. – ISBN 978-5-7782-3372-0. – Текст : электронный.
2. Балдин, К.В. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рукоусев. – 3-е изд., стер. – Москва : Дашков и К°, 2020. – 472 с. : ил. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573173>. – Библиогр.: с. 433-434. – ISBN 978-5-394-03595-1. – Текст электронный.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://mathprofi.ru> - Высшая математика для заочников и не только.
2. <http://www.ege.edu.ru/ru/> - Официальный информационный портал единого государственного экзамена [Электронный ресурс] / Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки. М: 2001 - 2016. Режим доступа: <http://www.ege.edu.ru/>
3. <http://school-collection.edu.ru> - Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов
4. <http://www.problems.ru/> - Интернет-проект «Задачи»

11. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)

При освоении материала дисциплины необходимо:

- спланировать и распределить время, необходимое для изучения дисциплины;
- конкретизировать для себя план изучения материала;
- ознакомиться с объемом и характером внеаудиторной самостоятельной работы для полноценного освоения каждой из тем дисциплины.

Сценарий изучения курса:

- проработайте каждую тему по предлагаемому ниже алгоритму действий;
- изучив весь материал, выполните итоговый тест, который продемонстрирует готовность к сдаче зачета.

Алгоритм работы над каждой темой:

- изучите содержание темы вначале по лекционному материалу, а затем по другим источникам;
- прочитайте дополнительную литературу из списка, предложенного преподавателем;
- выпишите в тетрадь основные определения по теме, используя лекционный материал или словари, что поможет быстро повторить материал при подготовке к зачету;
- составьте краткий план ответа по каждому вопросу, выносимому на обсуждение на лабораторном занятии;
- выучите определения терминов, относящихся к теме;
- продумайте примеры и иллюстрации к ответу по изучаемой теме;
- продумывайте высказывания по темам, предложенным к лабораторному занятию.

Рекомендации по работе с литературой:

- ознакомьтесь с аннотациями к рекомендованной литературе и определите основной метод изложения материала того или иного источника;
- выберите те источники, которые наиболее подходят для изучения конкретной темы.

12.Перечень информационных технологий

Реализация учебной программы обеспечивается доступом каждого студента к информационным ресурсам – электронной библиотеке и сетевым ресурсам Интернет. Для использования ИКТ в учебном процессе используется программное обеспечение, позволяющее осуществлять поиск, хранение, систематизацию, анализ и презентацию информации, экспорт информации на цифровые носители, организацию взаимодействия в реальной и виртуальной образовательной среде.

Индивидуальные результаты освоения дисциплины студентами фиксируются в электронной информационно-образовательной среде университета.

12.1 Перечень программного обеспечения

1. Microsoft Windows 7 Pro
2. Microsoft Office Professional Plus 2010
3. 1С: Университет ПРОФ

12.2 Перечень информационно-справочных систем

1. Информационно-правовая система «ГАРАНТ» (<http://www.garant.ru>)
2. Справочная правовая система «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru>)

12.2 Перечень современных профессиональных баз данных

1. Профессиональная база данных «Открытые данные Министерства образования и науки РФ» (<http://xn----8sblcdzzacvuc0jbg.xn--80abucjiibhv9a.xn--p1ai/opendata/>)
2. Электронная библиотечная система Znanium.com(<http://znanium.com/>)
3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам (<http://window.edu.ru>)

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Для проведения аудиторных занятий необходим стандартный набор специализированной учебной мебели и учебного оборудования, а также мультимедийное оборудование для демонстрации презентаций на лекциях. Для проведения практических занятий, а также организации самостоятельной работы студентов необходим компьютерный класс с рабочими местами, обеспечивающими выход в Интернет.

Индивидуальные результаты освоения дисциплины студентами фиксируются в информационной системе 1 С:Университет.

Реализация учебной программы обеспечивается доступом каждого студента к информационным ресурсам – электронной библиотеке и сетевым ресурсам Интернет.

Для использования ИКТ в учебном процессе необходимо наличие программного обеспечения, позволяющего осуществлять поиск информации в сети Интернет, систематизацию, анализ и презентацию информации, экспорт информации на цифровые носители.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещение оснащено оборудованием и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Автоматизированное рабочее место в составе (учебный мультимедийный комплекс трибуна, гарнитура, проектор, интерактивная доска), магнитно-маркерная доска.

Учебно-наглядные пособия:

Презентации.

Учебная аудитория для проведения учебных занятий, №212.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования (выполнения курсовых работ).

Лаборатория вычислительной техники.

Помещение оснащено оборудованием и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Автоматизированное рабочее место в составе (системный блок, монитор, клавиатура, мышь, гарнитура, проектор, интерактивная доска), магнитно-маркерная доска.

Лабораторное оборудование: автоматизированное рабочее место (компьютеры – 11 шт.).

Учебно-наглядные пособия:

Презентации.

Помещение для самостоятельной работы, №225.

Помещение оснащено оборудованием и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (персональный компьютер 10 шт.).

Учебно-наглядные пособия:

Презентации.

Помещение для самостоятельной работы.

Читальный зал, №101.

Основное оборудование:

Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (компьютер 10 шт., проектор с экраном 1 шт., многофункциональное устройство 1 шт., принтер 1 шт.)

Учебно-наглядные пособия:

Учебники и учебно-методические пособия, периодические издания, справочная литература.

Стенды с тематическими выставками.

