

**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
(МОДУЛЯ)**

Наименование дисциплины (модуля): Решение задач повышенного уровня сложности по теории вероятностей

Уровень ОПОП: Бакалавриат

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

Профиль подготовки: Математика. Информатика

Форма обучения: Очная

Разработчики:

Жаркова Ю. С., канд. физ.-мат. наук, доцент

Забатурина О. А., старший преподаватель

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры, протокол № 10 от 24.05.2017 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 теории вероятностей в будущей профессиональной деятельности

Задачи дисциплины:

- усвоение теорем и формул 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 Б1.В.ДВ.11.03 «Решение задач повышенного уровня сложности по теории вероятностей» относится к вариативной части учебного плана.

Дисциплина изучается на 3, 4 курсе, в 5, 6, 7, 8 семестрах.

Для изучения дисциплины требуется: владеть математическими методами элементарной математики

Изучению дисциплины Б1.В.ДВ.11.03 «Решение задач повышенного уровня сложности по теории вероятностей» предшествует освоение дисциплин (практик):

Б1.Б.15 Основы математической обработки информации;

Б1.В.20 Вводный курс математики.

Освоение дисциплины Б1.В.ДВ.11.03 «Решение задач повышенного уровня сложности по теории вероятностей» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

Б1.В.01 Методика обучения математике;

Б1.В.ДВ.04.02 Технология обучения учащихся решению математических задач.

Область профессиональной деятельности, на которую ориентирует дисциплина «Решение задач повышенного уровня сложности по теории вероятностей», включает: образование, социальную сферу, культуру.

Освоение дисциплины готовит к работе со следующими объектами профессиональной деятельности:

- обучение;
- воспитание;
- развитие;
- просвещение;
- образовательные системы.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и учебным планом.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций и трудовых функций (профессиональный стандарт Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании) (воспитатель, учитель), утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты №544н от 18.10.2013).

Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК) в соответствии с видами деятельности:

ПК-1. готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных

ПК-1 готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов	знать: - преподаваемый предмет в пределах требований федеральных государственных образовательных стандартов и основной общеобразовательной программы, его истории и места в мировой культуре и науке; уметь: - применять формулы теории вероятностей, комбинаторики, математической статистики при решении задач; - определять характеристики случайных величин; - производить статистическую обработку выборки; владеть: - формами и методами обучения, в том числе выходящими за рамки учебных занятий.
--	--

ПК-4. способностью использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов

ПК-4 способностью использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов	знать: - пути достижения образовательных результатов и способы оценки результатов обучения ; уметь: - способами организации, осуществление контроля и оценки учебных достижений, текущих и итоговых результатов освоения основной образовательной программы обучающимися ; владеть: - навыками оценки знаний обучающихся на основе тестирования и других методов контроля в соответствии с реальными учебными возможностями детей.
--	---

ПК-9. способностью проектировать индивидуальные образовательные маршруты обучающихся

ПК-9 способностью проектировать индивидуальные образовательные маршруты обучающихся	знать: - способы обработки экспериментальных данных методами теории вероятностей и математической статистики; уметь: - составлять алгоритмы решения задач по теории вероятностей; владеть: - навыками решения задач повышенной сложности по теории вероятностей.
---	---

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Общая трудоемкость, часы	Общая трудоемкость	Контактная работа	Практические	Лекции	Самостоятельная работа	Вид промежуточной аттестации
Период контроля	Часы	ЗЕТ	Всего			Всего	Зачет Экзамене
Всего	252	7	96	82	14	148	8
Пятый семестр	108	3	18	18		90	
Шестой семестр	36	1	18	18		18	Зачет
Седьмой семестр	36	1	18	18		18	
Восьмой семестр	72	2	42	28	14	16	Экзамен-14

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание модулей дисциплины

Модуль 1. Элементы комбинаторики:

Комбинаторные задачи. Размещения и сочетания. Биномиальные коэффициенты. Обобщенные подстановки. Принцип включения и исключения.

Модуль 2. Случайные события:

Геометрическая вероятность. Формулы Пуассона, Бернулли. Схема распределения.

Модуль 3. Случайные величины:

Распределения дискретных и непрерывных случайных величин. Нормальное распределение СВ. Двумерные случайные величины. Условные распределения. Многомерные случайные величины.

Модуль 4. Решение задач школьного курса по теории вероятностей:

Решение задач на применение теорем о нахождении вероятности событий. Решение задач по теории вероятностей из материалов ЕГЭ и ОГЭ. Решение задач по математической статистике

Модуль 5. Выборочные характеристики:

Первичная обработка результатов измерений. Обработка результатов измерений с помощью выборочного метода. Проверка гипотезы об однородности наблюдений. Проверка гипотезы о видах распределения. Методы оценивания СВ.

Модуль 6. Распределения в статистике:

Распределения, связанные с нормальным. Двумерные случайные величины. Распределения, связанные с нормальным. Корреляционная зависимость.

Модуль 7. Оценивание случайных величин:

Элементы теории вероятностей. Случайные величины и их числовые характеристики. Функция распределения случайной величины. Двумерные случайные величины.

Модуль 8. Проверка статистических гипотез:

Вариационные ряды и их числовые характеристики. Нормальный закон распределения. Статистическая проверка статистических гипотез.

5.2. Содержание дисциплины: Лекции (14 ч.)

Модуль 7. Оценивание случайных величин (8 ч.)

Тема 1. Элементы теории вероятностей (2 ч.)

Случайные события и их виды. Классическое и статистическое определение вероятности. Основные операции над случайными событиями. Теоремы о сумме и произведении вероятностей событий. Формула полной вероятности и формула Байеса..

Тема 2. Случайные величины и их числовые характеристики (2 ч.)

Случайные величины и их виды. Случайные величины и их числовые характеристики как средство представления экспериментальных данных. Дискретные случайные величины и их числовые характеристики как средство представления экспериментальных данных. Непрерывные случайные величины и их числовые характеристики как средство представления экспериментальных данных.

Тема 3. Функция распределения случайной величины (2 ч.)

Функция распределения как средство представления экспериментальных данных. Понятие и свойства функции распределения. Основные виды функции распределения.

Тема 4. Двумерные случайные величины (2 ч.)

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

Модуль 8. Проверка статистических гипотез (6 ч.)

Тема 5. Вариационные ряды и их числовые характеристики (2 ч.)

Выборочный метод. Вариационный и статистический ряды. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма. Виды дисперсий. Эмпирические моменты. Асимметрия и эксцесс эмпирического распределения.

Тема 6. Нормальный закон распределения (2 ч.)

Нормальный закон распределения случайной величины. Проверка соответствия выборки нормальному закону. Задача проверки соответствия выборки нормальному закону.

Тема 7. Статистическая проверка статистических гипотез (2 ч.)

Виды статистических гипотез. Общая схема проверки статистических гипотез. Применение статистических критериев проверки гипотез в процессе обработки информации.

5.3. Содержание дисциплины: Практические (82 ч.)

Модуль 1. Элементы комбинаторики (10 ч.)

Тема 1. Размещения и сочетания (2 ч.)

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

Тема 2. Комбинаторные задачи (2 ч.)

Комбинаторные конфигурации и принципы. Правила сложения и произведения. Применение формул и законов комбинаторики к решению задач по теории вероятностей.

Тема 3. Классическое определение вероятности. решение задач на классическое определение вероятности (2 ч.)

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

Тема 4. Теоремы и формулы теории вероятностей (2 ч.)

Формулы умножения и сложения. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

Тема 5. Контрольная работа (2 ч.)

Контрольная работа по теме «Элементы комбинаторики».

Модуль 2. Случайные события (8 ч.)

Тема 6. Геометрическая вероятность (2 ч.)

Понятие геометрической вероятности. Решение задач на геометрическую вероятность.

Тема 7. Формулы Пуассона, Бернулли. Схема распределения (2 ч.)

Формулы Пуассона, Бернулли. Схема распределения Бернулли.

Тема 8. Теоремы Лапласа (2 ч.)

Локальная теорема Лапласа. Интегральная теорема Лапласа

Тема 9. Контрольная работа по теме случайные события (2 ч.)

Выполнение контрольной работы по теме «Случайные события»

Модуль 3. Обработка результатов эксперимента (10 ч.)

Тема 10. Первичная обработка результатов измерений (2 ч.) Переменные, объекты,

выборки. Вариационный ряд. Выборочная функция распределения. Выборочные моменты. Графики распределения - гистограммы, полигоны, куммуляты, диаграммы рассеяния. Интерпретация графиков распределения.

Тема 11. Обработка результатов измерений с помощью выборочного метода (2 ч.)
Обработка выборки. График распределение частот. Первичные статистики. Выскакивающие значения. Нормальность распределения частот.

Тема 12. Регрессия и корреляция (2 ч.)
Математическая модель регрессии. Общая модель линейной регрессии.

Тема 13. Интервальное оценивание (2 ч.)
Доверительные интервалы. Принципы построения доверительных интервалов.

Тема 14. Построение оптимальных критериев согласия (2 ч.)
Общий вид критериев согласия. Подходы к сравнению критериев. Сравнение критериев.

Модуль 4. Решение задач школьного курса по теории вероятностей (8 ч.)

Тема 15. Решение задач на применение теорем о нахождении вероятности событий (2 ч.)
Задачи на применение теорем умножения и сложения, формулы полной вероятности.

Тема 16. Решение задач по теории вероятностей из материалов ЕГЭ и ОГЭ (2 ч.)
Решение задач на формулу классической вероятности, теоремы умножения, условную вероятность из материалов ЕГЭ и ОГЭ.

Тема 17. Решение задач по математической статистике (2 ч.)
Нахождение медианы, моды, среднего из выборки. Графические характеристики. Решение статистических задач из материалов ЕГЭ.

Тема 18. Решение олимпиадных заданий методами теории вероятностей (2 ч.)
Изучение материалов олимпиад по теории вероятностей и математической статистике. Решение олимпиадных и занимательных задач.

Модуль 5. Выборочные характеристики (10 ч.)

Тема 19. Первичная обработка результатов измерений (2 ч.)
Переменные, объекты, выборки. Вариационный ряд. Выборочная функция распределения. Выборочные моменты. Графики распределения - гистограммы, полигоны, куммуляты, диаграммы рассеяния. Интерпретация графиков распределения.

Тема 20. Обработка результатов измерений с помощью выборочного метода (2 ч.) Обработка выборки. График распределение частот. Первичные статистики. Выскакивающие значения. Нормальность распределения частот.

Тема 21. Проверка гипотезы об однородности наблюдений (2 ч.)

Решение задач

Тема 22. Проверка гипотезы о видах распределения (2 ч.)
Решение задач

Тема 23. Методы оценивания СВ (2 ч.)
Метод максимального правдоподобия. Оценка правдоподобия. Функция правдоподобия.

Модуль 6. Распределения в статистике (8 ч.)

Тема 24. Распределения, связанные с нормальным (2 ч.)
Преобразования нормальных выборок. Стандартное нормальное распределение. Параметры нормального распределения.

Тема 25. Двумерные случайные величины (2 ч.)
Функции распределения двумерных дискретных случайных величин. Плотность распределения. Характеристики двумерных случайных величин.

Тема 26. Распределения, связанные с нормальным (2 ч.)
Логнормальное распределение. Гамма-распределение. Бета-распределение. χ^2 -Распределение. Распределения Стюдента и Фишера. Распределения Леви, Парето и логистическое распределение.

Тема 27. Корреляционная зависимость (2 ч.)

Корреляционная зависимость. Показатель корреляции. Коэффициент корреляции. Корреляционное поле. Уравнения регрессии.

Модуль 7. Оценивание случайных величин (14 ч.)

Тема 28. Точечное оценивание СВ (2 ч.)

Точечные оценки и их свойства. Метод моментов. Состоятельность оценок.

Тема 29. Методы оценивания СВ (2 ч.)

Метод максимального правдоподобия. Оценка правдоподобия. Функция правдоподобия.

Тема 30. Сравнение оценок (2 ч.)

Среднеквадратический и асимптотический подход к сравнению оценок.

Проверка эффективности оценок.

Тема 31. Интервальное оценивание (2 ч.)

Доверительные интервалы. Принципы построения доверительных интервалов.

Тема 32. Распределения, связанные с нормальным (2 ч.)

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

Тема 33. Построение эффективных оценок (2 ч.)

Условные математические ожидания. Байесовский подход к оцениванию параметров.

Тема 34. Построение эффективных оценок (2 ч.)

Условные математические ожидания. Байесовский подход к оцениванию параметров.

Модуль 8. Проверка статистических гипотез (14 ч.)

Тема 35. Построение оптимальных критериев согласия (2 ч.)

Общий вид критериев согласия. Подходы к сравнению критериев. Сравнение критериев.

Тема 36. Проверка гипотезы о видах распределения (2 ч.)

Критерий Пирсона. Проверка гипотезы о нормальности распределения.

Тема 37. Проверка гипотезы о независимости двух СВ (2 ч.)

Критерий Хи-квадрат. Статистика критерия.

Тема 38. Проверка гипотезы об однородности наблюдений (2 ч.)

Однородность выборок. Группировка данных.

Тема 39. Проверка гипотезы о значении параметра (2 ч.)

Решение задач

Тема 40. Регрессия и корреляция (2 ч.)

Математическая модель регрессии. Общая модель линейной регрессии.

Тема 41. Многомерное нормальное распределение (2 ч.)

Свойства нормальных векторов. Теорема Пирсона.

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

6.1 Вопросы и задания для самостоятельной работы

Пятый семестр (90 ч.)

Модуль 1. Элементы комбинаторики (45 ч.)

Вид СРС: Подготовка к контрольной работе

Подготовка контрольной работе по теме "Комбинаторика"

Модуль 2. Случайные события (45 ч.)

Вид СРС: Подготовка к контрольной работе

Подготовка к контрольной работе по теме "Случайные события"

Шестой семестр (18 ч.)

Модуль 3. Случайные величины (8 ч.)

Вид СРС: Подготовка к контрольной работе

Подготовка к контрольной работе по теме "Случайные величины"

Модуль 4. Решение задач школьного курса по теории вероятностей (10 ч.)

Вид СРС: Подготовка к контрольной работе

Подготовка к контрольной работе по теме « Теория вероятностей в ЕГЭ и ОГЭ»

Седьмой семестр (18 ч.)

Модуль 5. Выборочные характеристики (10 ч.)

Вид СРС: Подготовка к контрольной работе

Подготовка к контрольной работе по теме «Выборочные характеристики»

Модуль 6. Распределения в статистике (8 ч.)

Вид СРС: Подготовка к контрольной работе

Восьмой семестр (16 ч.)

Модуль 7. Оценивание случайных величин (8 ч.)

Вид СРС: Подготовка к контрольной работе

Модуль 8. Проверка статистических гипотез (8 ч.)

Вид СРС: Подготовка к контрольной работе

7. Тематика курсовых работ(проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

8. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации

8.1. Компетенции и этапы формирования

Коды компетенций	Этапы формирования		
	Курс, семестр	Форма контроля	Модули (разделы) дисциплины
ПК-1 ПК-4	3 курс, Пятый семестр		Модуль 1: Элементы комбинаторики.
ПК-1 ПК-9	3 курс, Пятый семестр		Модуль 2: Случайные события.
ПК-1 ПК-9	3 курс, Шестой семестр	Зачет	Модуль 3: Обработка результатов эксперимента.
ПК-1 ПК-4	3 курс, Шестой семестр	Зачет	Модуль 4: Решение задач школьного курса по теории вероятностей.
ПК-1 ПК-4	4 курс, Седьмой семестр		Модуль 5: Выборочные характеристики.
ПК-1 ПК-9	4 курс, Седьмой семестр		Модуль 6: Распределения в статистике.

ПК-1 ПК-4	4 курс, Восьмой семестр	Экзамен	Модуль 7: Оценивание случайных величин.
ПК-1 ПК-4	4 курс, Восьмой семестр	Экзамен	Модуль 8: Проверка статистических гипотез.

Сведения об иных дисциплинах, участвующих в формировании данных компетенций:

Компетенция ПК-1 формируется в процессе изучения дисциплин:

3D моделирование, Алгебра, Алгоритмический подход в обучении математике, Аналитические вычисления в системах компьютерной математики, Аналитические методы исследования геометрических объектов, Вводный курс математики, Векторно-координатный метод решения геометрических задач, Визуализация и анимация в 3 D редактора Внеурочная деятельность учащихся по информатике, Воспитательная работа в обучении математике, Вычислительный эксперимент в свободных средах программирования, Геометрические и физические приложения определенного интеграла, Геометрия, Задачи с параметрами и методы их решения, Защита информации в компьютерных сетях, Имитационное моделирование, Интеграция алгебраического и геометрического методов в обучении математике, Интерактивные технологии обучения математике,

Интернет-технологии, Информационная безопасность в образовании, Информационные системы, Исследовательская и проектная деятельность в обучении математике, Исследовательская и проектная деятельность учащихся по информатике, Комбинаторные конструкции и производящие функции, Компетентностный подход в обучении математике, Компьютерная алгебра, Компьютерная графика, Компьютерное моделирование, Компьютерные сети, Криптографические основы безопасности, Математические методы обработки экспериментальных данных, Математический анализ, Математическое моделирование, Методика обучения информатике, Методика обучения математике, Методика обучения учащихся нестандартным методам решения математических задач, Методика подготовки к государственной итоговой аттестации по математике, Методология обучения математике, Методы аксиоматического построения алгебраических систем, Методы решения задач государственной итоговой аттестации по математике, Методы решения задач по информатике, Методы решения трансцендентных уравнений, неравенств и их систем, Моделирование в системах динамической математики, Нестандартные методы решения математических задач, Общая теория линейных операторов и ее приложение к решению геометрических задач, Оптимизация и продвижение сайтов, Особенности подготовки к единому государственному экзамену по математике на базовом уровне, Педагогическая практика, Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, Практикум по информационным технологиям, Преддипломная практика, Применение систем динамической математики в образовании, Программирование, Проектирование информационно-образовательной среды, Разработка интерактивного учебного контента, Разработка приложений в Microsoft Visual Studio, Разработка электронных образовательных ресурсов и методика их оценки, Реализация прикладной направленности в обучении математике, Решение геометрических задач средствами компьютерного моделирования, Решение задач основного государственного экзамена по математике, Решение задач по криптографии, Решение задач повышенного уровня сложности по алгебре, Решение задач повышенного уровня сложности по геометрии, Решение задач повышенного уровня сложности по теории вероятностей, Решение олимпиадных задач по информатике, Решение прикладных задач информатики, Свободное программное обеспечение в образовании, Свободные инструментальные системы, Системы компьютерной математики, Современные средства оценивания результатов обучения, Современные технологии в обучении математике, Современный урок информатики, Современный урок математики, Теоретические основы информатики, Технологии дополненной и виртуальной реальности,

Технологии разработки мобильных приложений, Технологический подход в обучении математике, Технология обучения математическим доказательствам в школе, Технология обучения учащихся решению математических задач, Технология работы с теоремой в обучении математике, Технология разработки и методика проведения элективных курсов по математике, Технология укрупнения дидактических единиц в обучении математике, Формы и методы работы с одаренными детьми, Численные методы, Экстремальные задачи в школьном курсе математики, Элементарная математика, Элементы конструктивной геометрии в школьном курсе математики, Элементы математического анализа в комплексной области, Элементы функционального анализа, Проектирование в системах автоматизированного проектирования, Исторический подход в обучении математике.

Компетенция ПК-4 формируется в процессе изучения дисциплин:

3D моделирование, Аналитические вычисления в системах компьютерной математики, Векторно-координатный метод решения геометрических задач, Визуализация и анимация в 3D редакторах, Воспитательная работа в обучении математике, Вычислительный эксперимент в свободных средах программирования, Защита информации в компьютерных сетях, Имитационное моделирование, Интеграция алгебраического и геометрического методов в обучении математике, Интерактивные технологии обучения математике, Интернет-технологии, Информационная безопасность в образовании, Информационные системы, Исследовательская и проектная деятельность в обучении математике, Компьютерная графика, Компьютерное моделирование, Компьютерные сети, Криптографические основы безопасности, Математическое моделирование, Методика обучения информатике, Методика обучения информатике в профильных классах, Методика обучения математике, Методика обучения учащихся нестандартным методам решения математических задач, Методика подготовки к государственной итоговой аттестации по математике, Методика подготовки учащихся к государственной итоговой аттестации по информатике, Методика решения задач повышенной трудности по информатике, Методы решения задач государственной итоговой аттестации по математике, Методы решения задач по информатике, Методы решения трансцендентных уравнений, неравенств и их систем, Моделирование в системах динамической математики, Нестандартные методы решения математических задач, Оптимизация и продвижение сайтов, Практикум по информационным технологиям, Применение систем динамической математики в образовании, Программирование, Проектирование информационно-образовательной среды, Разработка интерактивного учебного контента, Разработка приложений в Microsoft Visual Studi Разработка электронных образовательных ресурсов и методика их оценки, Решение геометрических задач средствами компьютерного моделирования, Решение задач по криптографии, Решение задач повышенного уровня сложности по алгебре, Решение задач повышенного уровня сложности по геометрии, Решение задач повышенного уровня сложности по теории вероятностей, Решение олимпиадных задач по информатике, Решение прикладных задач информатики, Свободное программное обеспечение в образовании, Свободные инструментальные системы, Системы компьютерной математики, Современные технологии в обучении математике, Современный урок математики, Теоретические основы информатики, Технологии дополненной и виртуальной реальности, Технологии разработки мобильных приложений, Технология разработки и методика проведения элективных курсов по информатике, Технология разработки и методика проведения элективных курсов по математике, Численные методы, Проектирование в системах автоматизированного проектирования.

Компетенция ПК-9 формируется в процессе изучения дисциплин:

Алгебра, Воспитательная работа в обучении математике, Геометрия, Интеграция алгебраического и геометрического методов в обучении математике, Исследовательская и проектная деятельность в обучении математике, Математический анализ, Решение задач повышенного уровня сложности по алгебре, Решение задач повышенного уровня сложности по геометрии, Современный урок математики.

8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

Повышенный уровень:

знает и понимает теоретическое содержание дисциплины; творчески использует ресурсы (технологии, средства) для решения профессиональных задач; владеет навыками решения практических задач.

Базовый уровень:

знает и понимает теоретическое содержание; в достаточной степени сформированы умения применять на практике и переносить из одной научной области в другую теоретические знания; умения и навыки демонстрируются в учебной и практической деятельности; имеет навыки оценивания собственных достижений; умеет определять проблемы и потребности в конкретной области профессиональной деятельности.

Пороговый уровень: понимает теоретическое содержание; имеет представление о проблемах, процессах, явлениях; знаком с терминологией, сущностью, характеристиками изучаемых явлений; демонстрирует практические умения применения знаний в конкретных ситуациях профессиональной деятельности.

Уровень ниже порогового:

имеются пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, студент допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не способен продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

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%

Критерии оценки знаний студентов по дисциплине

Оценка	Показатели
Зачтено	Студент знает основное содержание дисциплины; владеет способами решения задач повышенной сложности по теории вероятностей; демонстрирует умение производить операции в алгебре событий; владеет теоретико-множественной терминологией, способностью к анализу информации. Ответ логичен и последователен, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы, выводы доказательны.
Незачтено	Студент демонстрирует незнание основного содержания дисциплины, обнаруживая существенные пробелы в знаниях учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предлагаемых заданий; затрудняется делать выводы и отвечать на дополнительные вопросы преподавателя.
Отлично	Студент знает: основные понятия и теоремы дисциплины; демонстрирует умение строить математические модели практических задач; владеет терминологией, способностью к анализу методов решения задач повышенной сложности по теории вероятностей. Ответ логичен и последователен, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы, выводы доказательны.

Хорошо	Студент демонстрирует знание и понимание основного содержания дисциплины. Экзаменуемый владеет навыками решения задач повышенной сложности по теории вероятностей, интерпретации полученного решения; владеет терминологией, однако допускаются одна-две неточности в ответе. Студент дает логически выстроенный, достаточно полный ответ по вопросу.
Удовлетворительно	Студент имеет представления о задачах повышенной сложности по теории вероятностей; демонстрирует некоторые умения анализировать математические модели задач, затрудняется при анализе задачи; дает аргументированные ответы на дополнительные вопросы преподавателя и приводит примеры; слабо владеет терминологией. Допускается несколько ошибок в содержании ответа, при этом ответ отличается недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы.
Неудовлетворительно	Студент демонстрирует незнание основного содержания дисциплины, обнаруживая существенные пробелы в знаниях учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предлагаемых заданий; затрудняется делать выводы и отвечать на дополнительные вопросы преподавателя.

8.3. Вопросы, задания текущего контроля

Модуль 1: Элементы комбинаторики

ПК-1 готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов

1. Привести основные формулы и теоремы комбинаторики
2. Сформулировать показатели корреляции.

ПК-4 способностью использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов

1. Выделить типы комбинаторных задач.
2. Классифицировать случайные события.

Модуль 2: Случайные события

ПК-1 готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов

1. Числовые характеристики случайных величин: моменты; дисперсия; и среднеквадратичное отклонение.
2. Виды распределений СВ

ПК-9 способностью проектировать индивидуальные образовательные маршруты обучающихся

1. Охарактеризовать виды случайных величин

Модуль 3: Случайные векторы

ПК-1 готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов

1. Привести примеры случайных векторов

ПК-9 способностью проектировать индивидуальные образовательные маршруты обучающихся

1. Выделить этапы решения задач математической статистики

Модуль 4: Случайные последовательности

ПК-1 готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов

1. Охарактеризовать виды случайных последовательностей

ПК-4 способностью использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества

учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов

1. Описать принципы практического применения случайных последовательностей

Модуль 5: Выборочные характеристики

ПК-1 готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов

1. Сформулировать этапы построения вариационных рядов

ПК-4 способностью использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов

1. Описать этапы статистической обработки данных

Модуль 6: Распределения в статистике

ПК-1 готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов

1. Описать понятие корреляционная зависимость.
2. Описать показатели корреляции.

ПК-9 способностью проектировать индивидуальные образовательные маршруты обучающихся

1. Описать плотность распределения.
2. Привести характеристики двумерных случайных величин.

Модуль 7: Оценивание случайных величин

ПК-1 готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов

1. Описать метод максимального правдоподобия.

ПК-4 способностью использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов

1. Охарактеризовать виды оценок статистических параметров
2. Сформулировать принципы построения оценок.

Модуль 8: Проверка статистических гипотез

ПК-1 готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов

1. Описать виды статистических гипотез
2. Сформулировать критерий Пирсона.

ПК-4 способностью использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов

1. Сформулировать принципы построения критериев проверки гипотез
2. Описать многомерное нормальное распределение.

8.4. Вопросы промежуточной аттестации

Шестой семестр (Зачет, ПК-1, ПК-4, ПК-9)

1. Описать понятия – выборка, генеральная совокупность, привести примеры выборок, охарактеризовать виды выборок.
2. Описать типы корреляционной связи. Привести формулы расчетов коэффициентов корреляции.
3. Охарактеризовать состоятельные, не смещенные и эффективные оценки. Описать принципы оценивания среднего значения и дисперсии.
4. Сформулировать правило проверки гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности.
5. Сформулировать этапы построения вариационных рядов. Описать этапы статистической обработки данных.
6. Описать дискретные случайные величины. Охарактеризовать ряд, многоугольник и

функцию распределения.

7. Охарактеризовать биномиальное распределение, распределение Пуассона. Охарактеризовать виды оценок величин – интервальные, точечные, смещенные, несмещенные. Описать схему их получения, привести пример точечной оценки математического ожидания.

8. Охарактеризовать этапы обработки результатов эксперимента. Описать графическое представление данных выборки. Перечислить основные статистические распределения.

9. Охарактеризовать основные интервальные оценки параметров случайной величины.

10. Описать графические характеристики выборки – полигон, гистограмма, кумулята, огива частот и относительных частот, эмпирическая функция распределения. Определить последовательность действий при их построении.

11. Охарактеризовать параметры корреляции, выборочного уравнения прямой линии регрессии по сгруппированным данным.

12. Описать понятие двумерной случайной величины и способы вычисления ее характеристик.

13. Охарактеризовать методы построения оценок статистических параметров. Охарактеризовать метод максимального правдоподобия.

14. Охарактеризовать условные законы распределения составляющих системы дискретных случайных величин.

15. Охарактеризовать параметры корреляции, выборочного уравнения прямой линии регрессии по сгруппированным данным.

16. Описать этапы построения нормальной кривой по опытным данным, охарактеризовать асимметрию и эксцесс.

17. Охарактеризовать понятие выборочного коэффициента ранговой корреляции Спирмена, описать принципы проверки гипотезы о его значимости.

18. Охарактеризовать понятие и виды выборок, охарактеризовать виды данных и построения шкал оценивания.

19. Охарактеризовать состоятельные, не смещенные и эффективные оценки. Описать принципы оценивания среднего значения и дисперсии.

20. Сформулировать правило проверки гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности.

21. Описать графические характеристики выборки – полигон, гистограмма, кумулята, огива частот и относительных частот, эмпирическая функция распределения. Определить последовательность действий при их построении.

22. Сформулировать этапы построения вариационных рядов. Описать этапы статистической обработки данных.

23. Охарактеризовать простейший поток событий. Описать геометрическое и гипергеометрическое распределения.

24. Охарактеризовать методы построения оценок статистических параметров. Охарактеризовать метод моментов.

Восьмой семестр (Экзамен, ПК-1, ПК-4)

1. Записать формулы различных распределений для дискретной и непрерывной случайных величин – ступенчатая функция, функция Гаусса и др. Определить вид формулы по ее графику.

2. Описать понятия – выборка, генеральная совокупность, привести примеры выборок, охарактеризовать виды выборок.

3. Привести формулы расчетов коэффициентов корреляции.

4. Сформулировать интегральную и локальную теоремы Лапласа, установить их взаимосвязь, описать схему применения теорем к решению задач.

5. Охарактеризовать виды оценок величин – интервальные, точечные, смещенные, несмещенные. Описать схему их получения, привести пример точечной оценки математического ожидания.

6. Охарактеризовать виды оценок статистических параметров.

7. Сформулировать принципы построения критериев проверки гипотез.
8. Охарактеризовать точечные оценки неизвестного параметра распределения генеральной совокупности. Объяснить смысл свойства состоятельности точечной оценки.
9. Сформулировать интегральную и локальную теоремы Лапласа, установить их взаимосвязь, описать схему применения теорем к решению задач.
10. Сформулировать основной принцип проверки статистических гипотез. Описать основные типы статистических гипотез.
11. Описать типы корреляционной связи. Привести формулы расчетов коэффициентов корреляции.
12. Сформулировать этапы построения вариационных рядов. Описать этапы статистической обработки данных.
13. Описать дискретные случайные величины. Охарактеризовать ряд, многоугольник и функцию распределения.
14. Охарактеризовать этапы обработки результатов эксперимента. Описать графическое представление данных выборки. Перечислить основные статистические распределения.
15. Охарактеризовать основные интервальные оценки параметров случайной величины.
16. Описать графические характеристики выборки – полигон, гистограмма, кумулята, огива частот и относительных частот, эмпирическая функция распределения. Определить последовательность действий при их построении.
17. Охарактеризовать методы построения оценок статистических параметров. Охарактеризовать метод максимального правдоподобия.
18. Охарактеризовать состоятельные, не смещенные и эффективные оценки. Описать принципы оценивания среднего значения и дисперсии.
19. Сформулировать правило проверки гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности.
20. Охарактеризовать условные законы распределения составляющих системы дискретных случайных величин.
21. Охарактеризовать параметры корреляции, выборочного уравнения прямой линии регрессии по сгруппированным данным.
22. Описать дискретные случайные величины. Охарактеризовать ряд, многоугольник и функцию распределения.
23. Охарактеризовать простейший поток событий. Описать геометрическое и гипергеометрическое распределения.
24. Описать понятие двумерной случайной величины и способы вычисления ее характеристик.
25. Описать понятие системы случайных величин, привести этапы вычисления характеристик суммы взаимно независимых случайных величин.
26. Сформулировать теоремы Чебышева и Бернулли. Описать значение теоремы Чебышева для практики.
27. Охарактеризовать условные законы распределения составляющих системы дискретных случайных величин.
28. Описать этапы построения нормальной кривой по опытным данным, охарактеризовать асимметрию и эксцесс.
29. Охарактеризовать методы построения оценок статистических параметров. Охарактеризовать метод моментов.
30. Охарактеризовать понятие выборочного коэффициента ранговой корреляции Спирмена, описать принципы проверки гипотезы о его значимости.
31. Охарактеризовать понятие и виды выборок, охарактеризовать виды данных и построения шкал оценивания.
32. Выделить типы критериев проверки статистических гипотез. Сформулировать критерий Пирсона.
33. Охарактеризовать двумерные случайные величины и этапы факторного анализа.

34. Охарактеризовать нормальное (Гаусовское) распределение, стандартные нормальные распределения.
35. Охарактеризовать числовые характеристики случайных величин: моменты; дисперсия; и среднеквадратичное отклонение.
36. Сформулировать центральную предельную теорему теории вероятностей. Охарактеризовать Закон больших чисел, неравенства и теоремы Чебышева, Бернулли.
37. Описать независимые и зависимые случайные величины и их характеристики: ковариацию, корреляцию, коэффициент корреляции.
38. Привести этапы статистической обработки данных. Описать выборочные характеристики.
39. Охарактеризовать последовательности независимых испытаний. Описать схему Бернулли.
40. Охарактеризовать операции сумма и произведение событий, привести теоремы сложения и умножения вероятностей.
41. Охарактеризовать биномиальное распределение, распределение Пуассона.
42. Основные понятия теории вероятностей: события, вероятность события, частота события, случайная величина.
43. Описать состоятельные, не смещенные и эффективные оценки; охарактеризовать оценивание среднего значения и дисперсии.
44. Охарактеризовать формулу полной вероятности и полную группу событий.
45. Описать независимые и зависимые случайные величины и их характеристики: ковариацию, корреляцию, коэффициент корреляции.
46. Описать непрерывные случайные величины. Охарактеризовать функцию и плотность распределения..
47. Сформулировать этапы построения вариационных рядов. Описать этапы статистической обработки данных.
48. Описать понятие системы случайных величин, привести этапы вычисления характеристик суммы взаимно независимых случайных величин.
49. Охарактеризовать виды оценок статистических параметров.
50. Охарактеризовать состоятельные, не смещенные и эффективные оценки. Описать принципы оценивания среднего значения и дисперсии.

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

Текущий контроль осуществляется через систему выполнения учебных заданий, лабораторных, практических и других работ, предусмотренных учебным планом и рабочей программой дисциплины.

Также текущий контроль включает выявление освоения каждого модуля и компетенций, формируемых в данном модуле. С этой целью используются контрольные работы, тестирование, устный опрос и другие формы контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена и зачета.

Экзамен по дисциплине или ее части имеет цель оценить сформированность общекультурных, профессиональных и специальных компетенций, теоретическую подготовку студента, его способность к творческому мышлению, приобретенные им навыки самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их при решении практических задач.

Зачет служит формой проверки усвоения учебного материала практических и семинарских занятий, готовности к практической деятельности, успешного выполнения студентами лабораторных и курсовых работ, производственной и учебной практик и выполнения в процессе этих практик всех учебных поручений в соответствии с утвержденной программой.

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

Собеседование (устный ответ) на зачете

Для оценки сформированности компетенции посредством собеседования (устного ответа) студенту предварительно предлагается перечень вопросов или комплексных заданий, предполагающих умение ориентироваться в проблеме, знание теоретического материала, умения применять его в практической профессиональной деятельности, владение навыками и приемами выполнения практических заданий.

При оценке достижений студентов необходимо обращать особое внимание на:

- усвоение программного материала;
- умение излагать программный материал научным языком;
- умение связывать теорию с практикой;
- умение отвечать на видоизмененное задание;
- владение навыками поиска, систематизации необходимых источников литературы по изучаемой проблеме;
- умение обосновывать принятые решения;
- владение навыками и приемами выполнения практических заданий;
- умение подкреплять ответ иллюстративным материалом.

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. Кательников, В. В. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] / В. В. Кательников, Ю.В. Шапарь. - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. - 72 с. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=276210&sr=1

2. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: электронный сборник тестов / сост. С. Г. Гутова. - Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2016. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=481538&sr=1

3. Теория вероятностей и математическая статистика в примерах и задачах [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / сост. Л. А. Больбасова, А. И. Елизаров. - Томск: Томский государственный университет, 2011 - 60 с. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=453249&sr=1

Дополнительная литература

1. Математические методы в педагогических исследованиях : учебное пособие / С.И. Осипова, С.М. Бутакова, Т.Г. Дулинец, Т.Б. Шаипова. - Красноярск : Сибирский

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <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/>
2. <http://www.allmath.ru/mathan.htm> - Вся математика в одном месте. Это математически портал, на котором можно найти любой материал по математическим дисциплинам. Здесь представлены школьная, высшая, прикладная, олимпиадная математика.
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 информационных справочных систем

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

12.3 Перечень современных профессиональных баз данных

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

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 фиксируются в электронной информационно-образовательной среде университета.

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. Учебные занятия проводятся в следующих аудиториях:

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.(№ 103 главного учебного корпуса)

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Наборы демонстрационного оборудования: автоматизированное рабочее место в составе (системный блок, монитор, клавиатура, мышь, гарнитура, проектор, интерактивная доска), магнитно-маркерная доска.

Учебно-наглядные пособия:

Презентации.

Помещения для самостоятельной работы.(№ 225 главного учебного корпуса)

Помещение укомплектовано специализированной мебелью 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