

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**  
**ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Математика»**

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

Код контролируемой компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ОК-7: способностью к самоорганизации и самообразованию	Зачет; экзамен	Комплект контролирующих материалов для зачета; комплект контролирующих материалов для экзамена
ОПК-3: способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем	Зачет; экзамен	Комплект контролирующих материалов для зачета; комплект контролирующих материалов для экзамена

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

Показатели оценивания компетенций представлены в разделе «Требования к результатам освоения дисциплины» рабочей программы дисциплины «Математика» с декомпозицией: знать, уметь, владеть.

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Математика» используется 100-балльная шкала.

Критерий	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по традиционной шкале
Студент твёрдо знает программный материал, системно и грамотно излагает его, демонстрирует необходимый уровень компетенций, чёткие, сжатые ответы на дополнительные вопросы, свободно владеет понятийным аппаратом.	75-100	<i>Отлично</i>
Студент проявил полное знание программного материала, демонстрирует сформированные на достаточном уровне умения и навыки, указанные в программе компетенции, допускает непринципиальные	50-74	<i>Хорошо</i>

неточности при изложении ответа на вопросы.		
Студент обнаруживает знания только основного материала, но не усвоил детали, допускает ошибки, демонстрирует не до конца сформированные компетенции, умения систематизировать материал и делать выводы.	25-49	<i>Удовлетворительно</i>
Студент не усвоил основное содержание материала, не умеет систематизировать информацию, делать необходимые выводы, чётко и грамотно отвечать на заданные вопросы, демонстрирует низкий уровень овладения необходимыми компетенциями.	<25	<i>Неудовлетворительно</i>

3. *Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.*

№ пп	Вопрос/Задача	Проверяемые компетенции
1	<p>Линейная алгебра</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <input type="checkbox"/> Определение матрицы. Виды матриц.</li> <li>2. <input type="checkbox"/> Линейные операции над матрицами.</li> <li>3. <input type="checkbox"/> Умножение матриц. Операция транспонирования.</li> <li>4. <input type="checkbox"/> Понятие определителя Приложение и его свойства.</li> <li>5. <input type="checkbox"/> Свойства матрицы.</li> <li>6. <input type="checkbox"/> Определение обратной матрицы Виды матриц.</li> <li>7. <input type="checkbox"/> Линейные операции над матрицами.</li> <li>8. <input type="checkbox"/> Теорема существования <math>A^{-1}</math>.</li> <li>9. <input type="checkbox"/> Решения матричных уравнений.</li> <li>10. <input type="checkbox"/> Понятие ранга матрицы. Определение матрицы трапециевидной формы. Теорема о ранге матрицы трапециевидной формы.</li> <li>11. <input type="checkbox"/> Элементарные преобразования. Определение эквивалентных матриц. Теорема об элементарных преобразованиях и ранге матрицы.</li> <li>12. <input type="checkbox"/> Теорема о приведении матрицы к трапециевидной форме.</li> <li>13. <input type="checkbox"/> Система линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Основные понятия СЛАУ: решения, совместности (определённости, неопределённости), несовместности.</li> <li>14. <input type="checkbox"/> Определение крамеровской системе. Теорема Крамера.</li> <li>15. <input type="checkbox"/> Теорема Кронекера-Капелли.</li> <li>16. <input type="checkbox"/> Теорема о числе решений СЛАУ. Определение</li> </ol>	ОК-7, ОПК-3

№ пп	Вопрос/Задача	Проверяемые компетенции
	однородной системы и её решения.	
2	<p>Векторная алгебра</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <input type="checkbox"/> Определения вектора, нуль-вектор, коллинеарных векторов, равных векторов.</li> <li>2. <input type="checkbox"/> Линейные операции над векторами. Свойства операций. Определение разности векторов. Правило построения разности.</li> <li>3. <input type="checkbox"/> Определения линейной комбинации векторов, линейно зависимых и независимых векторов. Теорема о линейной зависимости двух векторов.</li> <li>4. <input type="checkbox"/> Теорема о линейной зависимости трех векторов.</li> <li>5. <input type="checkbox"/> Определения оси, геометрической проекции точки на ось, скалярной проекции вектора на ось. Теорема о величине проекции вектора на ось. Следствия.</li> <li>6. <input type="checkbox"/> Свойства проекций.</li> <li>7. <input type="checkbox"/> Определения ортонормированного базиса, декартовой системы координат. Декартовы координаты вектора. Правила действия с векторами. Теорема о проекциях вектора на оси координат.</li> <li>8. <input type="checkbox"/> Определение радиуса-вектора. Определение направляющих косинусов вектора и их свойство. Определение орта вектора. Утверждение о координатах орта.</li> <li>9. <input type="checkbox"/> Определение скалярного произведения. Механический смысл. Геометрические свойства скалярного произведения.</li> <li>10. <input type="checkbox"/> Алгебраические свойства скалярного произведения.</li> <li>11. <input type="checkbox"/> Теорема (выражение скалярного произведения в декартовых координатах).</li> <li>12. <input type="checkbox"/> Определения упорядоченной тройки векторов, правой тройки, левой тройки. Определение векторного произведения. Механический смысл. Геометрические свойства векторного произведения.</li> <li>13. <input type="checkbox"/> Алгебраические свойства векторного произведения.</li> <li>14. <input type="checkbox"/> Теорема (выражение векторного произведения в декартовых координатах). Следствие.</li> <li>15. <input type="checkbox"/> Определение смешанного произведения. Теорема (геометрический смысл смешанного произведения). Следствия.</li> <li>16. <input type="checkbox"/> Теорема (выражение смешанного произведения в декартовых координатах).</li> </ol>	ОК-7, ОПК-3

№ пп	Вопрос/Задача	Проверяемые компетенции
3	<p>Аналитическая геометрия</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <input type="checkbox"/> Понятие об уравнении линии на плоскости. Нахождение координат точки пересечения двух линий.</li> <li>2. <input type="checkbox"/> Понятия об уравнении поверхности, линии в пространстве. Параметрическое задание линии.</li> <li>3. <input type="checkbox"/> Теорема (общее уравнение прямой на плоскости).</li> <li>4. <input type="checkbox"/> Каноническое, параметрические уравнения прямой на плоскости. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.</li> <li>5. <input type="checkbox"/> Угол между двумя прямыми на плоскости. Расстояние от точки до прямой. Условия параллельности, перпендикулярности прямых (для различных случаев задания прямой: общим, каноническим уравнениями, уравнением с угловым коэффициентом).</li> <li>6. <input type="checkbox"/> Теорема (общее уравнение плоскости).</li> <li>7. <input type="checkbox"/> Уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки, не лежащие на одной прямой.</li> <li>8. <input type="checkbox"/> Угол между двумя плоскостями. Расстояние от точки до плоскости. Условия параллельности, перпендикулярности плоскостей.</li> <li>9. <input type="checkbox"/> Канонические, параметрические уравнения прямой в пространстве. Общее уравнение прямой.</li> <li>10. <input type="checkbox"/> Угол между двумя пространственными прямыми. Расстояние от точки до прямой. Условия параллельности, перпендикулярности прямых.</li> <li>11. <input type="checkbox"/> Условия принадлежности пространственной прямой плоскости. Угол между прямой и плоскостью. Условия параллельности, перпендикулярности прямой и плоскости.</li> <li>12. <input type="checkbox"/> Полярная система координат.</li> <li>13. <input type="checkbox"/> Определение эллипса. Каноническое уравнение эллипса. Исследование формы.</li> <li>14. <input type="checkbox"/> Определение гиперболы. Каноническое уравнение гиперболы. Исследование формы.</li> <li>15. <input type="checkbox"/> Определение параболы. Каноническое уравнение параболы. Исследование формы.</li> </ol>	ОК-7, ОПК-3
4	<p>Предел и непрерывность функций</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <input type="checkbox"/> Числовые множества. Определение алгебраического и трансцендентного числа. Свойства действительных чисел.</li> <li>2. <input type="checkbox"/> Определение функции. Определение графика функции. Способы задания функции. Определение ограниченной сверху (снизу) функции. Определение ограниченной функции. Определение</li> </ol>	ОК-7, ОПК-3

№ пп	Вопрос/Задача	Проверяемые компетенции
	<p>чётной, нечётной и периодической функции. Теорема о графике чётной (нечётной) функции.</p> <p>3. <input type="checkbox"/> Арифметические операции на множестве функций. Определение суперпозиции двух функций. Определение обратной функции. Теорема о графиках <math>f</math> и <math>f^{-1}</math>.</p> <p>4. <input type="checkbox"/> Теорема (арифметические свойства предела функции). Теорема (необходимое условие существования конечного предела функции). Теорема о переходе к пределу в неравенствах. Теорема (лемма о сжатой переменной).</p> <p>5. <input type="checkbox"/> Определение непрерывной функции в точке.</p> <p>6. <input type="checkbox"/> Классификация точек разрыва. Теорема (арифметические операции над непрерывными функциями). Теорема о непрерывности сложной функции.</p> <p>7. <input type="checkbox"/> Теорема о непрерывности элементарных функций.</p> <p>8. <input type="checkbox"/> Определение бесконечно малой (б.м.) и бесконечно большой (б.б.) функции. Свойства б.м. функций. Определение б.м. функций одного порядка, эквивалентных, более высокого порядка.</p> <p>9. <input type="checkbox"/> Теорема (1 замечательный предел). Следствия.</p> <p>10. <input type="checkbox"/> Теорема (2 замечательный предел). Следствия.</p> <p>11. <input type="checkbox"/> Определение непрерывной функции на отрезке. Теорема о равенстве нулю непрерывной на отрезке функции, которая меняет знак на этом отрезке. Следствие о достижении промежуточных значений на отрезке.</p> <p>12. <input type="checkbox"/> Теорема о непрерывности обратной функции.</p>	
5	<p>Дифференциальное исчисление функции одной переменной</p> <p>1. <input type="checkbox"/> Задачи, приводящие к понятию производной.</p> <p>2. <input type="checkbox"/> Определение производной. Теорема (геометрический смысл производной). Примеры.</p> <p>3. <input type="checkbox"/> Определения односторонних производных. Теорема о непрерывности дифференцируемых функций. Показать на примере, что обратное утверждение теоремы неверно.</p> <p>4. <input type="checkbox"/> Правила дифференцирования. Следствие.</p> <p>5. <input type="checkbox"/> Теорема о производной обратной функции. Примеры. Таблица производных.</p> <p>6. <input type="checkbox"/> Теорема о производной сложной функции. Пример.</p> <p>7. <input type="checkbox"/> Логарифмическое дифференцирование. Производные функций, заданных параметрически,</p>	ОК-7, ОПК-3

№ пп	Вопрос/Задача	Проверяемые компетенции
	<p>неявно.</p> <p>8. <input type="checkbox"/> Определение дифференциала. Пример. Геометрический смысл дифференциала и его свойства. Использование дифференциала в приближённых вычислениях. Дифференциалы высших порядков.</p> <p>9. <input type="checkbox"/> Определения локального максимума и минимума. Теоремы Ферма, Ролля и их геометрическая интерпретация.</p> <p>10. <input type="checkbox"/> Теоремы Коши, Лагранжа и их геометрическая интерпретация.</p> <p>11. <input type="checkbox"/> Теорема (правило Лопиталья).</p> <p>12. <input type="checkbox"/> Определения вертикальной, наклонной асимптот. Теорема (н. и д. условия существования наклонной асимптоты).</p> <p>13. <input type="checkbox"/> Теорема о возрастающей (убывающей) функции и знаке её производной. Теорема о достаточном условии существования экстремума.</p> <p>14. <input type="checkbox"/> Определение выпуклой функции. Теорема (н. и д. условие выпуклости). Определение точки перегиба. Теорема (необходимое условие перегиба). Теорема (достаточное условие перегиба).</p>	
6	<p>Приложения производной</p> <p>1. <input type="checkbox"/> Сформулировать и доказать теорему Ролля. В чем состоит ее геометрический смысл?</p> <p>1. <input type="checkbox"/> Сформулировать теорему Коши.</p> <p>2. <input type="checkbox"/> Сформулировать и доказать теорему Лагранжа. В чем состоит ее геометрический смысл?</p> <p>3. <input type="checkbox"/> Сформулировать теорему Лопиталья.</p> <p>4. <input type="checkbox"/> В чем заключается достаточный признак монотонности дифференцируемой функции? Привести доказательство.</p> <p>5. <input type="checkbox"/> Сформулировать и доказать необходимый признак существования экстремума.</p> <p>6. <input type="checkbox"/> Доказать первый достаточный признак экстремума.</p> <p>7. <input type="checkbox"/> Доказать необходимый и достаточный признак выпуклости и вогнутости графика функции.</p> <p>8. <input type="checkbox"/> Сформулировать достаточный признак существования точки перегиба.</p> <p>9. <input type="checkbox"/> Что называется асимптотой графика функции?</p> <p>10. <input type="checkbox"/> Необходимый и достаточный признак существования вертикальной асимптоты.</p> <p>11. <input type="checkbox"/> Необходимый и достаточный признак существования наклонной асимптоты.</p> <p>12. <input type="checkbox"/> Описать общую схему полного исследования</p>	ОК-7, ОПК-3

№ пп	Вопрос/Задача	Проверяемые компетенции
7	<p>функции.</p> <p>Функции нескольких переменных.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <input type="checkbox"/> Понятие функции нескольких переменных. Линии и поверхности уровня.</li> <li>2. <input type="checkbox"/> Что называется пределом функции <math>z=f(x,y)</math> при <math>x \rightarrow x_0</math>, <math>y \rightarrow y_0</math>?</li> <li>1. <input type="checkbox"/> Дать определение непрерывности функции <math>z=f(M)</math> в точке <math>M_0</math>. Дать определение частных производных функции.</li> <li>2. <input type="checkbox"/> Какая функция нескольких переменных называется дифференцируемой?</li> <li>3. <input type="checkbox"/> Сформулировать необходимый и достаточный признаки дифференцируемости функции нескольких переменных.</li> <li>4. <input type="checkbox"/> Что называется полным приращением и дифференциалом функции <math>z=f(x,y)</math>? Какова их связь?</li> <li>5. <input type="checkbox"/> Частные производные и дифференциалы высших порядков.</li> <li>6. <input type="checkbox"/> Вывести правило дифференцирования неявно заданной функции.</li> <li>7. <input type="checkbox"/> Что называется производной функции по направлению?</li> <li>8. <input type="checkbox"/> Дать определение градиента функции. Как выражается производная по направлению через градиент?</li> <li>9. <input type="checkbox"/> Сформулировать и обосновать свойства градиента.</li> <li>10. <input type="checkbox"/> Что называется касательной плоскостью к поверхности в данной ее точке? Записать уравнение касательной плоскости и нормали.</li> <li>11. <input type="checkbox"/> Дать определение точки экстремума (максимума и минимума) функции двух переменных. В чем состоит необходимый признак экстремума?</li> <li>12. <input type="checkbox"/> Сформулировать и обосновать достаточное условие экстремума функции двух переменных.</li> <li>13. <input type="checkbox"/> Описать способ отыскания наибольшего и наименьшего значений функции двух переменных в замкнутой области.</li> </ol>	ОК-7, ОПК-3
8	<p>Неопределенный интеграл.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <input type="checkbox"/> Что называется первообразной для данной функции? Привести примеры.</li> <li>2. <input type="checkbox"/> Доказать теорему о множестве всех первообразных для функции.</li> <li>3. <input type="checkbox"/> Что называется неопределенным интегралом?</li> <li>4. <input type="checkbox"/> В чем состоит метод интегрирования</li> </ol>	ОК-7, ОПК-3

№ пп	Вопрос/Задача	Проверяемые компетенции
	<p>подстановкой или замены переменной?</p> <p>5. <input type="checkbox"/> Сформулировать и обосновать метод интегрирования по частям.</p> <p>6. <input type="checkbox"/> В чем состоит метод интегрирования рациональных дробей?</p> <p>7. <input type="checkbox"/> Указать общий метод интегрирования функции, рациональной относительно тригоно-метрических функций.</p> <p>8. <input type="checkbox"/> Описать методы вычисления интегралов вида <math>\int x^m (ax+b)^n dx</math>, где <math>m</math> и <math>n</math> <input type="checkbox"/> целые числа.</p> <p>9. <input type="checkbox"/> Интегрирование иррациональных выражений, содержащих квадратный трехчлен.</p>	
9	<p>Определенный интеграл.</p> <p>1. <input type="checkbox"/> Что называется определенным интегралом от данной функции на данном отрезке?</p> <p>2. <input type="checkbox"/> В чем состоит свойство аддитивности определенного интеграла?</p> <p>3. <input type="checkbox"/> Каков геометрический смысл определенного интеграла от данной функции <math>y=f(x)</math> на отрезке <math>[a,b]</math> ?</p> <p>4. <input type="checkbox"/> Сформулировать, доказать и геометрически иллюстрировать теорему о среднем в интегральном исчислении.</p> <p>5. <input type="checkbox"/> Сформулировать и вывести формулу Ньютона <input type="checkbox"/> Лейбница.</p> <p>6. <input type="checkbox"/> В чем состоит метод замены переменной (подстановки) в определенном интеграле?</p> <p>7. <input type="checkbox"/> Что называется несобственным интегралом от данной функции по бесконечному интервалу?</p> <p>8. <input type="checkbox"/> Что называется несобственным интегралом от неограниченной функции?</p> <p>9. <input type="checkbox"/> Геометрические приложения определенного интеграла.</p> <p>10. <input type="checkbox"/> Приложения определенного интеграла к решению некоторых задач механики.</p>	ОК-7, ОПК-3
10	<p>Дифференциальные уравнения</p> <p>1. <input type="checkbox"/> Что называется дифференциальным уравнением 1-го порядка и его решением? Задача Коши. Дать определение общего решения, частного решения, особого решения.</p> <p>2. <input type="checkbox"/> Сформулировать теорему существования единственного решения задачи Коши для дифференциального уравнения 1-го порядка.</p> <p>3. <input type="checkbox"/> Дать определение дифференциального уравнения с разделяющимися переменными и указать метод его решения.</p> <p>4. <input type="checkbox"/> Какие дифференциальные уравнения 1-го</p>	ОК-7, ОПК-3

№ пп	Вопрос/Задача	Проверяемые компетенции
	<p>порядка называются линейными? Методы их решения.</p> <p>5. <input type="checkbox"/> Что называется дифференциальным уравнением <math>n</math>-го порядка и его решением? Задача Коши. Дать определение общего решения, частного решения.</p> <p>6. <input type="checkbox"/> Сформулировать теорему существования единственного решения задачи Коши для дифференциального уравнения <math>n</math>-го порядка.</p> <p>7. <input type="checkbox"/> Изложить способ решения дифференциального уравнения <math>y^{(n)} = f(x)</math>.</p> <p>8. <input type="checkbox"/> Изложить способ решения дифференциального уравнения <math>y'' = f(x, y')</math>.</p> <p>9. <input type="checkbox"/> Изложить способ решения дифференциального уравнения <math>y'' = f(y, y')</math>.</p> <p>10. <input type="checkbox"/> ЛОДУ <math>n</math>-го порядка. Свойства решений. Понятие фундаментальной системы решений.</p> <p>11. <input type="checkbox"/> Сформулировать теорему о структуре общего решения ЛОДУ 2-го порядка.</p> <p>12. <input type="checkbox"/> Как понизить порядок ЛОДУ, если известно его ненулевое частное решение?</p> <p>13. <input type="checkbox"/> Структура общего решения ЛНДУ 2-го порядка.</p> <p>14. <input type="checkbox"/> Общее решение ЛОДУ <math>n</math>-го порядка с постоянными коэффициентами в случае различных действительных характеристических чисел. Обосновать для случая <math>n = 2</math>.</p> <p>15. <input type="checkbox"/> Общее решение ЛОДУ <math>n</math>-го порядка с постоянными коэффициентами в случае различных комплексных характеристических чисел. Обосновать для случая <math>n = 2</math>.</p> <p>16. <input type="checkbox"/> Общее решение ЛОДУ <math>n</math>-го порядка с постоянными коэффициентами в случае одинаковых характеристических чисел. Обосновать для случая <math>n = 2</math>.</p> <p>17. <input type="checkbox"/> Отыскание частного решения ЛНДУ <math>n</math>-го порядка с постоянными коэффициентами и правой частью <math>f(x) = e^{\alpha x} P_m(x)</math>.</p> <p>18. <input type="checkbox"/> Отыскание частного решения ЛНДУ <math>n</math>-го порядка с постоянными коэффициентами и правой частью <math>f(x) = e^{\alpha x} [P_m(x) \cos \beta x + Q_k(x) \sin \beta x]</math>.</p>	
11	<p>Ряды</p> <p>1. <input type="checkbox"/> Понятие ряда. Дать определение сходящегося и расходящегося рядов, суммы ряда. Привести примеры.</p> <p>2. <input type="checkbox"/> В чём состоит необходимый признак сходимости ряда? Обосновать его и привести пример, показывающий, что он не является достаточным.</p>	ОК-7, ОК-3

№ пп	Вопрос/Задача	Проверяемые компетенции
	<p>3. <input type="checkbox"/> Интегральный признак сходимости. Сходимость ряда Дирихле.</p> <p>4. <input type="checkbox"/> 1-й признак сравнения знакоположительных рядов.</p> <p>5. <input type="checkbox"/> 2-й признак сравнения знакоположительных рядов.</p> <p>6. <input type="checkbox"/> Признак сходимости Даламбера.</p> <p>7. <input type="checkbox"/> Признак сходимости Коши.</p> <p>8. <input type="checkbox"/> Признак сходимости Лейбница для знакочередующихся рядов.</p> <p>9. <input type="checkbox"/> Что называется абсолютной и условной сходимостью знакочередующегося ряда? Привести примеры.</p> <p>10. <input type="checkbox"/> Какой ряд называется степенным?</p> <p>11. <input type="checkbox"/> Теорема Абеля. Нахождение радиуса и интервала сходимости степенного ряда.</p> <p>12. <input type="checkbox"/> Свойства степенных рядов.</p> <p>13. <input type="checkbox"/> В чём заключается задача разложения функции в степенной ряд?</p> <p>14. <input type="checkbox"/> Что называется рядом Тейлора функции? Как определяются коэффициенты ряда Тейлора?</p> <p>15. <input type="checkbox"/> Необходимые и достаточные условия разложимости функции в ряд Тейлора.</p> <p>16. <input type="checkbox"/> Разложения в ряд Маклорена функций <math>e^x</math>, <math>\ln(1+x)</math>, <math>\cos x</math>, <math>\sin x</math>, <math>\arctan x</math>.</p> <p>17. <input type="checkbox"/> Приближенное вычисление значения функции с помощью степенных рядов. Привести пример.</p> <p>18. <input type="checkbox"/> В чём состоит метод интегрирования функций с помощью степенных рядов? Привести пример.</p> <p>19. <input type="checkbox"/> В чём состоит метод интегрирования дифференциальных уравнений с помощью степенных рядов? Привести пример.</p>	
12	<p>Случайные события и их вероятности</p> <p>1. <input type="checkbox"/> Что понимается под множеством элементарных исходов, связанного с данным опытом? Приведите пример.</p> <p>2. <input type="checkbox"/> Что называется случайным событием в опыте? Чем характеризуется невозможное и достоверное событие?</p> <p>3. <input type="checkbox"/> Что такое сумма, произведение, разность двух событий? Какое событие называется противоположным событию A? Приведите примеры.</p> <p>4. <input type="checkbox"/> Что называется относительной частотой события? Как определяется вероятность события статистически?</p> <p>5. <input type="checkbox"/> Как определяется вероятность события в</p>	ОК-7, ОПК-3

№ пп	Вопрос/Задача	Проверяемые компетенции
	<p>опытах с конечным числом одинаково возможных исходов (классическое определение вероятности)?</p> <p>6. <input type="checkbox"/> Как определяется вероятность события в опытах с непрерывным множеством исходов (геометрическая вероятность)? Дайте геометрическое определение вероятности события.</p> <p>7. <input type="checkbox"/> Чему равна вероятность суммы 2-х событий в двух случаях: а) события несовместны; б) события совместны?</p> <p>8. <input type="checkbox"/> Что называется условной вероятностью события А при выполнении события В?</p> <p>9. <input type="checkbox"/> Чему равна вероятность произведения 2-х событий в двух случаях: а) события независимы; б) события зависимы?</p> <p>10. <input type="checkbox"/> В чём состоит формула полной вероятности?</p> <p>11. <input type="checkbox"/> В чём состоит формула Байеса?</p> <p>12. <input type="checkbox"/> Что понимается под схемой Бернулли независимых повторных испытаний? Запишите формулу Бернулли для вычисления величин <math>P_n(k)</math>.</p> <p>13. <input type="checkbox"/> Запишите локальную приближённую формулу Лапласа. В каком случае её применяют для вычисления <math>P_n(k)</math>?</p> <p>14. <input type="checkbox"/> Запишите интегральную приближённую формулу Лапласа. В каком случае её применяют для вычисления <math>P_n(k_1 \leq k \leq k_2)</math>?</p> <p>20. <input type="checkbox"/> Запишите приближённую формулу Пуассона. В каком случае её применяют для вычисления <math>P_n(k)</math>?</p>	
13	<p>Случайные величины</p> <p>1. <input type="checkbox"/> Что называется случайной величиной? Привести примеры дискретных и непрерывных величин.</p> <p>2. <input type="checkbox"/> Что такое функция распределения <math>F(x)</math> случайной величины <math>X</math>? Какие свойства функции распределения Вы знаете?</p> <p>3. <input type="checkbox"/> Как для дискретной случайной величины определяется ряд распределения и функция распределения?</p> <p>4. <input type="checkbox"/> Когда распределение дискретной случайной величины называют: биномиальным законом распределения; распределением Пуассона; геометрическим распределением; гипергеометрическим распределением?</p> <p>5. <input type="checkbox"/> Как определяется функция плотности <math>f(x)</math> непрерывной случайной величины <math>X</math>? Какие её свойства Вы знаете?</p> <p>6. <input type="checkbox"/> Когда распределение непрерывной случайной</p>	ОК-7, ОПК-3

№ пп	Вопрос/Задача	Проверяемые компетенции
	<p>величины называют: равномерным распределением на отрезке <math>[a, b]</math>; показательным распределением с параметром <math>\lambda</math>; нор-мальным законом распределения с параметрами <math>a</math> и <math>\sigma</math>?</p> <p>7. <input type="checkbox"/> В чём заключается «правило трёх сигм»?</p> <p>8. <input type="checkbox"/> Что называется математическим ожиданием <math>M(X)</math> случайной величины <math>X</math> в случаях: а) <math>X</math> <input type="checkbox"/> дискретная; б) <math>X</math> – непрерывная случайная величина?</p> <p>9. <input type="checkbox"/> Что называется дисперсией <math>D(X)</math> и средним квадратичным отклонением <math>\sigma(X)</math> величины <math>X</math>?</p> <p>10. <input type="checkbox"/> Какие основные свойства <math>M(X)</math> и <math>D(X)</math> Вы знаете?</p> <p>11. <input type="checkbox"/> Когда случайные величины <math>X</math> и <math>Y</math> называются независимыми?</p> <p>12. <input type="checkbox"/> Что характеризует коэффициент корреляции?</p>	
14	<p>Элементы математической статистики</p> <p>1. <input type="checkbox"/> Что означает выборочный метод обследования генеральной совокупности?</p> <p>2. <input type="checkbox"/> Что такое вариационный и статистический ряд?</p> <p>3. <input type="checkbox"/> В каких случаях группируют выборочные данные?</p> <p>4. <input type="checkbox"/> Какие способы графического изображения выборочных данных Вы знаете? Какую информацию о генеральной совокупности несут эти изображения?</p> <p>5. <input type="checkbox"/> Какие требования предъявляют к точечным оценкам неизвестного параметра генеральной совокупности?</p> <p>6. <input type="checkbox"/> Что является точечной оценкой для математического ожидания?</p> <p>7. <input type="checkbox"/> Что является точечной оценкой для дисперсии?</p> <p>8. <input type="checkbox"/> Что такое корреляционная таблица?</p> <p>9. <input type="checkbox"/> Как определяется точечная оценка для коэффициента корреляции двумерной генеральной величины <math>(X, Y)</math>?</p> <p>10. <input type="checkbox"/> Что такое доверительный интервал, доверительная вероятность, уровень значимости?</p> <p>11. <input type="checkbox"/> Как находится доверительный интервал для математического ожидания?</p> <p>12. <input type="checkbox"/> Как находится доверительный интервал для дисперсии?</p> <p>13. <input type="checkbox"/> Что такое статистическая гипотеза? В чём заключается основная идея проверки статистической гипотезы?</p> <p>14. <input type="checkbox"/> Как проверяется гипотеза о виде распределения генеральной совокупности (критер-</p>	ОК-7, ОПК-3

№ пп	Вопрос/Задача	Проверяемые компетенции
	<p>рий согласия Пирсона)?</p> <p>15. <input type="checkbox"/> Что называется регрессией <math>Y</math> на <math>X</math> и <math>X</math> на <math>Y</math>? В чём их смысл?</p> <p>16. <input type="checkbox"/> В чём состоит метод наименьших квадратов (МНК)?</p> <p>17. <input type="checkbox"/> Как получить уравнения линейной регрессии <math>Y</math> на <math>X</math> и <math>X</math> на <math>Y</math> с помощью МНК?</p>	
15	<p>Экзаменационный билет 1 семестра (образец)</p> <p>1. Что называется векторным произведением векторов, каковы его свойства?</p> <p>2. Решить систему уравнений. В ответе указать значение <math>z - x + y</math>.</p> <p>3. Вычислить определитель матрицы <math>2A - 3B(T)</math>, где матрицы <math>A</math> и <math>B</math> заданы.</p> <p>4. Найти площадь треугольника <math>ABC</math>, если заданы его вершины <math>A, B, C</math>.</p> <p>5. При каких значениях <math>a</math> и <math>b</math> плоскости <math>ax + 2y + bz + 2 = 0</math> и <math>x - 4y + 8z - 1 = 0</math> параллельны?</p> <p>6. Вычислить предел функции.</p> <p>7. Исследовать функцию <math>y = f(x)</math> на непрерывность в указанных точках. В случае разрыва установить род.</p>	ОК-7, ОПК-3
16	<p>Экзаменационный билет 2 семестра (образец)</p> <p>1. Что называется производной функции?</p> <p>2. Найти значение производной функции <math>f(x)</math>.</p> <p>3. Написать уравнение касательной к кривой <math>y = f(x)</math> параллельной прямой <math>y = 5x + 1</math>.</p> <p>4. Найти неопределённый интеграл.</p> <p>5. Найти неопределённый интеграл.</p> <p>6. Найти полный дифференциал 1-го порядка функции двух переменных.</p> <p>7. Найти экстремумы функции двух переменных.</p>	ОК-7, ОПК-3
17	<p>Зачётный билет 3 семестра (образец)</p> <p>1. Решить задачу Коши для ДУ 1 порядка.</p> <p>2. Решить задачу Коши для ДУ 1 порядка.</p> <p>3. Найти общее решение ЛДУ 2 порядка с постоянными коэффициентами и специальной правой частью.</p> <p>4. Исследовать на сходимость числовой ряд.</p> <p>5. Найти интервал сходимости степенного ряда и исследовать его сходимость на концах этого интервала.</p>	ОК-7, ОПК-3
18	<p>Экзаменационный билет 4 семестра (образец)</p> <p>1. В ящике имеется 6 новых и 4 подержанных мячей.</p> <p>а) Наугад взяли один мяч. Найти вероятность того, что он новый.</p> <p>б) Наугад взяли два мяча. Найти вероятность того, что среди них один новый.</p>	ОК-7, ОПК-3

№ пп	Вопрос/Задача	Проверяемые компетенции
	<p>2. На карточках написаны цифры 2, 5, 7, 9. Какова вероятность того, что наугад составленное при помощи этих карточек четырёхзначное число будет нечётным числом?</p> <p>3. Один студент может сдать экзамен по математике на «отлично» с вероятностью 0,4, а второй – с вероятностью 0,3. Найти вероятность того, что:</p> <p>а) оба студента получают оценку «отлично»;</p> <p>б) только один из них получит «отлично».</p> <p>4. Завод выпускает определённого вида изделия. Каждое изделие имеет дефект с вероятностью 0,04. Найти вероятность того, что среди пяти наугад взятых изделий будет ровно три с дефектом.</p> <p>5. Из букв разрезной азбуки, составляющих слово «мыло», наугад берутся 2 буквы. Случайная величина <math>X</math> – число взятых гласных букв. Найти ряд распределения, математическое ожидание <math>M(X)</math> и дисперсию <math>D(X)</math>.</p> <p>6. Выборочные данные представлены группированным статистическим рядом:</p> <p>а) Найти выборочное среднее.</p> <p>б) Найти исправленную выборочную дисперсию <math>s^2</math>.</p> <p>в) Построить гистограмму относительных частот.</p>	
19	<p>1 семестр Контрольная работа 1 «Линейная алгебра»</p> <p>1. Вычислить определитель матрицы <math>2A - 3B(T)</math>, где <math>A</math> и <math>B</math> заданы.</p> <p>2. Вычислить определитель произведения матриц <math>BA</math>, где <math>A</math> и <math>B</math> заданы.</p> <p>3. Вычислить алгебраическое дополнение <math>A_{32}</math> определителя четвертого порядка.</p> <p>4. Найти обратную матрицу для матрицы третьего порядка. В качестве ответа указать сумму всех элементов полученной матрицы.</p> <p>5. Решить систему 3-х уравнений с тремя неизвестными двумя способами. В ответе указать значение <math>z - x + y</math>.</p> <p>6. При каком значении <math>\lambda</math> однородная система уравнений имеет ненулевое решение?</p>	ОК-7, ОПК-3
20	<p>1 семестр Контрольная работа 2 «Векторная алгебра и аналитическая геометрия»</p> <p>1. Найти значение <math>x</math>, при котором вектор <math>a</math> коллинеарен вектору <math>AB</math>, где <math>A(5, -4, 10)</math>, <math>B(1, 4, -14)</math>.</p> <p>2. Разложить вектор <math>a</math> по базису, образованному</p>	ОК-7, ОПК-3

№ пп	Вопрос/Задача	Проверяемые компетенции
	<p>векторами <math>v</math> и <math>s</math>. В ответе указать сумму коэффициентов разложения.</p> <p>3. Найти длину медианы <math>AM</math> в треугольнике <math>ABC</math>, если известно, что, <math>A(-1, 1)</math>, <math>B(4, -1)</math>, <math>C(2, 0)</math>.</p> <p>4. Найти площадь <math>\Delta ABC</math>, если <math>A(7, 3, 4)</math>, <math>B(1, 0, 6)</math>, <math>C(4, 5, -2)</math>.</p> <p>5. Определить угловой коэффициент прямой, лежащей на плоскости <math>OXY</math> и проходящей через точки <math>A(3, 7)</math>, <math>B(1, -3)</math>.</p> <p>6. Составить уравнение плоскости, проходящей через точки <math>M_1(1, -1, 2)</math>, <math>M_2(2, 1, 2)</math>, <math>M_3(1, 1, 4)</math>. В ответе указать аппликату точки пересечения этой плоскости с осью <math>OZ</math>.</p>	
21	<p>1 семестр Контрольная работа 3 «Предел и непрерывность функции»</p> <p>1. Вычислить предел рациональной дроби.</p> <p>2. Вычислить предел отношения многочлена и разности корней.</p> <p>3. Вычислить предел отношения двух многочленов на бесконечности.</p> <p>4. Вычислить предел бесконечно малых функций.</p> <p>5. Вычислить предел последовательности.</p> <p>6. При каком <math>\lambda</math> две бесконечно малые функции <math>f(x)</math> и <math>g(x)</math> эквивалентны? <math>f(x) = \sin(\lambda x) - x</math>, <math>g(x) = 4x</math></p> <p>7. Исследовать функцию <math>y = f(x)</math> на непрерывность в указанных точках. В случае разрыва установить род.</p>	ОК-7, ОПК-3
22	<p>2 семестр Контрольная работа 1 «Дифференцирование функции одной переменной»</p> <p>1. Найти значение производной функции в точке</p> <p>2. Найти производную <math>f'(x)</math> сложной функции.</p> <p>3. Найти производную сложной функции, содержащей произведение или частное двух сложных функций.</p> <p>4. Вычислить производную функции, используя логарифмическую производную.</p> <p>5. Найти производную 2-го порядка функции.</p> <p>6. Найти <math>y'(x_0)</math>, если функция <math>y(x)</math> задана неявно равенством <math>F(x, y) = 0</math>.</p> <p>7. Найти производную функции <math>f(x)</math>, заданной параметрически.</p> <p>8. Решить текстовую задачу. В какой точке касательная к параболе <math>y = x^2 + x</math> перпендикулярна прямой <math>x + 2y - 7 = 0</math>? Найти уравнения касательной и нормали в этой точке.</p>	ОК-7, ОПК-3
23	<p>2 семестр Контрольная работа 2 «Функции нескольких переменных»</p> <p>1. Для функции <math>f(x, y)</math> найти все частные</p>	ОК-7, ОПК-3

№ пп	Вопрос/Задача	Проверяемые компетенции
	<p>производные 1-го порядка.</p> <p>2. Найти полный дифференциал 1-го порядка функции <math>f(x, y)</math>.</p> <p>3. Найти частную производную по <math>x</math>, если функция <math>z(x, y)</math> задана неявно уравнением <math>f(x, y, z) = 0</math>.</p> <p>4. Найти производную скалярного поля <math>f(x, y)</math> в точке <math>M_0(x_0, y_0)</math> в направлении от этой точки к точке <math>M_1(x_1, y_1)</math>.</p> <p>5. В каком направлении производная функции <math>f(x, y)</math> в точке <math>(x_0, y_0, z_0)</math> максимальна? Указать значение этой производной <math>f=x^2+y^2-3z^2+xy+2z</math>, <math>(1, 0, 1)</math>.</p> <p>6. В каких точках поверхности <math>f(x, y, z) = 0</math> касательная плоскость параллельна заданной плоскости?</p> <p>7. Найти экстремумы функции <math>f(x, y)</math>. В ответе указать значение функции в точке экстремума.</p>	
24	<p>2 семестр Контрольная работа 3 «Неопределённый интеграл»</p> <p>1. Найти какую-либо первообразную <math>F(x)</math> для функции.</p> <p>2. Найти неопределённый интеграл с помощью метода подведения под знак дифференциала.</p> <p>3. Найти неопределённый интеграл, выделяя полный квадрат под корнем.</p> <p>4. Вычислить неопределённый интеграл с помощью метода интегрирования по частям.</p> <p>5. Вычислить неопределённый интеграл от тригонометрических функций.</p> <p>6. Проинтегрировать рациональную дробь.</p>	ОК-7, ОПК-3
25	<p>3 семестр Контрольная работа 1 «Определённый интеграл»</p> <p>1. Вычислить 3 определённых интеграла (для второго указана рекомендуемая подстановка).</p> <p>2. Вычислить несобственный интеграл или доказать его расходимость.</p> <p>3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной указанными линиями.</p> <p>4. Решить задачи, используя определённый интеграл. Найти длину кривой <math>y = \ln \sin x</math>, для <math>x</math> принадлежащему определённому отрезку.</p>	ОК-7, ОПК-3
26	<p>3 семестр Контрольная работа 2 «Дифференциальные уравнения»</p> <p>1. Проинтегрировать три типа ДУ первого порядка.</p> <p>2. Найти общее решение ЛНДУ, определив частное решение методом неопределённых коэффициентов.</p> <p>3. Найти общее решение системы из двух дифференциальных уравнений.</p>	ОК-7, ОПК-3

№ пп	Вопрос/Задача	Проверяемые компетенции
27	<p>3 семестр Контрольная работа 3 «Ряды»</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Найти сумму ряда.</li> <li>2. Исследовать на сходимость 4 типа числовых рядов.</li> <li>3. Найти область сходимости степенного ряда. Исследовать поведение ряда на концах интервала сходимости.</li> <li>4. Вычислить определённый интеграл с точностью до 0,001.</li> </ol>	ОК-7, ОПК-3
28	<p>4 семестр Контрольная работа 1 «Случайные события»</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. На стоянке для автомобилей можно поместить 6 машин в один ряд. В какой-то момент времени оказались заняты 3 места. Какова вероятность, что все свободные места следуют одно за другим?</li> <li>2. Поступило сообщение о том, что при перевозке 10-ти изделий типа А и 20-ти изделий типа В были повреждены 2 изделия. Найти вероятность того, что были повреждены изделия одного типа.</li> <li>3. Вероятность одного попадания в цель при одном залпе из двух орудий равна 0,35. Найти вероятность попадания при одном выстреле первым орудием, если для второго орудия эта вероятность равна 0,75.</li> <li>4. Имеется два ящика: в 1-м 4 белых шара и 2 чёрных, а во 2-м 3 белых и 3 чёрных. Из первого ящика во второй перекладывают, не глядя, 2 шара. После этого из второго ящика берут наугад один шар. Найти вероятность того, что этот шар будет белым.</li> <li>5. Рабочий обслуживает 5 станков, каждый из которых за смену может потребовать внимание рабочего с вероятностью 0,25. Найти вероятность того, что за смену потребуют внимание рабочего хотя бы один станок.</li> <li>6. Пять работниц окрашивают одинаковые игрушки: две в красный цвет, а три – в зелёный. Производительность труда одинаковая. Окрашенные игрушки складываются в один ящик. Определить вероятность того, что среди 600 игрушек красных окажется от 230 до 260.</li> </ol>	ОК-7, ОПК-3
29	<p>4 семестр Контрольная работа 2 «Случайные величины»</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. В цехе работают 6 мужчин и 4 женщины. Наугад отобрано 2 человека. Случайная величина <math>X</math> – число мужчин среди отобранных. Построить ряд распределения СВ <math>X</math>. Найти <math>MX</math>.</li> <li>2. Случайная величина <math>X</math> задана рядом распределения: Известно, что <math>MX = 1</math>.</li> </ol>	ОК-7, ОПК-3

№ пп	Вопрос/Задача	Проверяемые компетенции
	<p>Найти: а) вероятность <math>P_3</math>; б) значение случайной величины <math>X_3</math>; в) функцию распределения <math>F(x)</math>; г) дисперсию <math>DX</math>.</p> <p>3. Случайная величина <math>X</math> задана плотностью распределения с константой <math>C</math>. Найти: а) константу <math>C</math>; б) функцию распределения <math>F(x)</math>; в) математическое ожидание <math>MX</math>; г) вероятность попадания случайной величины в заданный интервал.</p> <p>4. Случайная величина <math>X</math> задана функцией распределения <math>F(X)</math>. Найти: а) плотность распределения <math>f(x)</math>; б) константу <math>C</math>; в) дисперсию <math>DX</math>; г) вероятность попадания случайной величины <math>X</math> в интервал <math>(1,5;3)</math>.</p>	
30	<p>4 семестр Расчётное задание по математической статистике</p> <p>Пусть двумерная случайная величина <math>(X, Y)</math> – генеральная совокупность, где <math>X</math> – вес (в килограммах), а <math>Y</math> – рост (в сантиметрах) случайно взятого человека. В качестве исходных данных предлагается выборка объёмом <math>n = 50</math> из генеральной совокупности <math>(X, Y)</math>:</p> <p>Для обработки этих данных в типовом расчёте требуется выполнить следующую работу.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Для величин <math>X</math> и <math>Y</math> составить сгруппированные ряды. На основании этих рядов построить полигоны, гистограммы относительных частот для <math>X</math> и <math>Y</math>.</li> <li>2. Вычислить точечные оценки: выборочные средние и ; несмещённые выборочные средние квадратичные отклонения <math>s_x</math> и <math>s_y</math>.</li> <li>3. Составить корреляционную таблицу. Вычислить выборочный коэффициент корреляции <math>r_{xy}</math>.</li> <li>4. Найти выборочные уравнения прямых линий регрессии <math>Y</math> на <math>X</math> и <math>X</math> на <math>Y</math>. Построить графики этих прямых на одном рисунке с наблюдаемыми точками <math>(x_i, y_i)</math>, <math>i = 1, \dots, n</math>.</li> </ol>	ОК-7, ОПК-3
31	<p>2 семестр Расчётное задание 1 (образец) "Дифференцирование функции одной переменной"</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Найти производные четырёх функций.</li> <li>2. Вычислить первую и вторую производные для функции, заданной параметрически.</li> <li>3. Записать первый и второй дифференциалы для заданной сложной функции.</li> <li>4. Написать уравнения касательных к заданной гиперболе в точках её пересечения с осями координат.</li> <li>5. Число 10 разбить на два таких слагаемых, чтобы сумма их кубов была наименьшей.</li> </ol>	ОК-7, ОПК-3

№ пп	Вопрос/Задача	Проверяемые компетенции
	<p>6. Вычислить два предела, пользуясь правилом Лопиталя.</p> <p>7. Провести полное исследование функции <math>y = f(x)</math> и построить её график.</p>	
32	<p>2 семестр Расчётное задание 2 (образец) "Функции нескольких переменных"</p> <p>1. Для функции <math>z=f(x,y)</math> найти все частные производные 1-го и 2-го порядка.</p> <p>2. Найти производную функции <math>z=f(x,y)</math> в точке <math>M(1; 1)</math> в направлении заданного вектора.</p> <p>3. Найти градиент и его модуль в точке <math>M(1; 1; 1)</math> для функции <math>u = u(x,y,z)</math>.</p> <p>4. Записать уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности в точке <math>M(5; 4; -3)</math>.</p> <p>5. Исследовать функцию <math>z=f(x,y)</math> на экстремум.</p> <p>6. Найти наибольшее и наименьшее значения функции <math>z=f(x,y)</math> в замкнутой области, заданной системой неравенств.</p>	ОК-7, ОПК-3
33	<p>2 семестр Расчётное задание 3 (образец) "Неопределённый интеграл"</p> <p>1. Найти интеграл методом преобразования его к табличным.</p> <p>2. Найти 3 неопределённых интеграла введением функции под знак дифференциала.</p> <p>3. Найти 2 неопределённых интеграла, применяя метод интегрирования по частям.</p> <p>4. Найти неопределённый интеграл от тригонометрических функций.</p> <p>5. Найти неопределённые интегралы, содержащий иррациональности.</p> <p>6. Найти неопределённый интеграл от рациональной дроби.</p>	ОК-7, ОПК-3

4. Файл и/или БТЗ с полным комплектом оценочных материалов прилагается.