ПРИЛОЖЕНИЕ А
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Высшая математика»

1. Перечень оценочных средств для компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины

Код контролируемой компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ОПК-1: Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук	Зачет; экзамен	Комплект контролирующих материалов для зачета; комплект контролирующих материалов для экзамена
ОПК-11: Способен осуществлять постановку и решение научно-технических задач строительной отрасли, выполнять экспериментальные исследования и математическое моделирование, анализировать их результаты, осуществлять организацию выполнения научных исследований	Зачет; экзамен	Комплект контролирующих материалов для зачета; комплект контролирующих материалов для экзамена

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оцениваемые компетенции представлены в разделе «Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций» рабочей программы дисциплины «Высшая математика».

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

Критерий	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по традиционной шкале
Студент освоил изучаемый материал (основной и дополнительный), системно и грамотно излагает его, осуществляет полное и правильное выполнение заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций, способен ответить на дополнительные вопросы.	75-100	*Отлично*
Студент освоил изучаемый материал, осуществляет выполнение заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций с непринципиальными ошибками.	50-74	*Хорошо*
Студент демонстрирует освоение только основного материала, при	25-49	*Удовлетворительно*

выполнении заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций допускает отдельные ошибки, не способен систематизировать материал и делать выводы.		
Студент не освоил основное содержание изучаемого материала, задания в соответствии с индикаторами достижения компетенций не выполнены или выполнены неверно.	<25	*Неудовлетворительно*

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки уровня достижения компетенций в соответствии с индикаторами

1.Используя теорию и методы интегрального исчисления, выполнить вычисление длины дуги плоской кривой

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1 Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук	ОПК-1.4 Решает инженерные задачи с применением математического аппарата

Применяя соответствующий математический аппарат, вычислить

Вычислить длину кривой, заданной параметрически $\begin{cases} x = 4\cos^3 t \\ y = 4\sin^3 t \end{cases}, \quad \frac{\pi}{6} \le t \le \frac{\pi}{4}.$
Вычислить длину дуги кривой $y = 1 - \ln\sin x, \quad \frac{\pi}{3} \le x \le \frac{\pi}{2}.$

2.Решение дифференциального уравнения и выполнение анализа результатов

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1 Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук	ОПК-1.4 Решает инженерные задачи с применением математического аппарата

Применяя соответствующий математический аппарат, решить

Решить задачу Коши: $xy' + y = \sin x + 1, \quad y(\pi) = \frac{1}{\pi}.$

3.Вычисление интеграла

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1 Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук	ОПК-1.4 Решает инженерные задачи с применением математического аппарата

Применяя соответствующий математический аппарат, вычислить

Вычислить неопределённый интеграл $\int tg^4(6x)dx$.

4.Решение матричного уравнения

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1 Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук	ОПК-1.4 Решает инженерные задачи с применением математического аппарата

Применяя соответствующий математический аппарат, решить

Решить матричное уравнение $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 5 & 9 \end{pmatrix}$.

5.Вычисление определителя

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1 Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук	ОПК-1.4 Решает инженерные задачи с применением математического аппарата

Применяя соответствующий математический аппарат, вычислить

Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 1 & -1 & 2 \\ 1 & 1 & 1 \\ 2 & 3 & 0 \end{vmatrix}$.

6.Вычисление площади плоской фигуры

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1 Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук	ОПК-1.4 Решает инженерные задачи с применением математического аппарата

Применяя соответствующий математический аппарат, вычислить

Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y = -x^2$, $x + y + 2 = 0$ (сделать чертёж в масштабе, заштриховать фигуру).

7.Вычисление предела

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1 Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук	ОПК-1.4 Решает инженерные задачи с применением математического аппарата

Применяя соответствующий математический аппарат, вычислить

Вычислить предел $\lim\limits_{x \to -2} \dfrac{3x^2 - x - 14}{5x^2 + 10x}$.

8.Вычисление произведения векторов

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1 Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук	ОПК-1.4 Решает инженерные задачи с применением математического аппарата

Применяя соответствующий математический аппарат, вычислить

Вычислить скалярное произведение векторов $\bar{a}=\{4;5;-7\}$ и $\bar{b}=\{4;-2;2,2\}$.
Вычислить векторное произведение векторов $\bar{a}=\{-4;5,5;0\}$ и $\bar{b}=\{-3;5;2\}$.
Вычислить смешанное произведение векторов $\bar{a}=\{4;3;0\}$, $\bar{b}=\{-3;-1;2\}$ и $\bar{c}=\{1;5;1\}$.

9.Вычисление производной по направлению

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1 Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук	ОПК-1.4 Решает инженерные задачи с применением математического аппарата

Применяя соответствующий математический аппарат, вычислить

Вычислить производную функции $z=x^3+y^2-6x^5y-39x+18y+20$ в точке S(1;1) по направлению вектора $\bar{a}=\{3;8\}$.

10.Вычисление производной

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1 Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук	ОПК-1.4 Решает инженерные задачи с применением математического аппарата

Применяя соответствующий математический аппарат, вычислить

Вычислить производную функции $y=tg^5 3x\cdot e^{-3x}$.

11.Решение систем линейных алгебраических уравнений

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1 Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук	ОПК-1.4 Решает инженерные задачи с применением математического аппарата

Применяя соответствующий математический аппарат, решить

Решить систему линейных алгебраических уравнений методом Крамера $\begin{cases}3x_1+x_2=6,\\ x_1-x_2=-2.\end{cases}$
Решить систему линейных алгебраических уравнений методом Гаусса $\begin{cases}x_1+x_2+x_3=6,\\ x_1-2x_2+x_3=0,\\ -x_1+x_2+3x_3=10.\end{cases}$

12.Составление векторов

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1 Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук	ОПК-1.4 Решает инженерные задачи с применением математического аппарата
ОПК-11 Способен осуществлять постановку и решение научно-технических задач строительной отрасли, выполнять экспериментальные исследования и математическое моделирование,	ОПК-11.1 Формулирует цели, выполняет постановку задачи исследования

анализировать их результаты, осуществлять организацию выполнения научных исследований	

Применяя соответствующий математический аппарат, составить

Составить в координатной форме два вектора (они не должны быть нулевыми или единичными), которые очевидно не являются перпендикулярными.
Составить в координатной форме два вектора (они не должны быть нулевыми или единичными), которые очевидно являются коллинеарными.
Составить в координатной форме три вектора (они не должны быть нулевыми или единичными), которые очевидно являются компланарными.

13.Выполнить постановку задачи составления уравнений касательной плоскости и нормали

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1 Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук	ОПК-1.4 Решает инженерные задачи с применением математического аппарата
ОПК-11 Способен осуществлять постановку и решение научно-технических задач строительной отрасли, выполнять экспериментальные исследования и математическое моделирование, анализировать их результаты, осуществлять организацию выполнения научных исследований	ОПК-11.1 Формулирует цели, выполняет постановку задачи исследования

Применяя соответствующий математический аппарат, составить

Составить уравнение касательной плоскости к поверхности $z=\sqrt{x^2-x^3y+y^2}$ в точке **M(1; 1; 1)**.
Составить уравнения нормали к поверхности $(x^2+y^4)z+(x^3+z^2)y=1$ в точке **M(1; 1; -2)**.

14.Составление матриц

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1 Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук	ОПК-1.4 Решает инженерные задачи с применением математического аппарата
ОПК-11 Способен осуществлять постановку и решение научно-технических задач строительной отрасли, выполнять экспериментальные исследования и математическое моделирование, анализировать их результаты, осуществлять организацию выполнения научных исследований	ОПК-11.1 Формулирует цели, выполняет постановку задачи исследования

Применяя соответствующий математический аппарат, составить

Составить матрицу пятого порядка, определитель которой очевидно равен 3.
Составить матрицу (ненулевую) четвёртого порядка, определитель которой очевидно равен нулю.
Составить матрицу, ранг которой очевидно равен четырём.
Составить диагональную, нулевую, единичную и квадратную матрицы.

15.Составление уравнений прямой и плоскости

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1 Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук	ОПК-1.4 Решает инженерные задачи с применением математического аппарата
ОПК-11 Способен осуществлять постановку и решение научно-технических задач строительной отрасли, выполнять экспериментальные исследования и математическое моделирование, анализировать их результаты, осуществлять организацию выполнения научных исследований	ОПК-11.1 Формулирует цели, выполняет постановку задачи исследования

Применяя соответствующий математический аппарат, составить
Составить общие уравнения: двух очевидно параллельных (несовпадающих) прямых, двух очевидно перпендикулярных прямых (на плоскости).
Составить общие уравнения: двух очевидно параллельных (несовпадающих) плоскостей, двух очевидно перпендикулярных плоскостей.
Составить канонические уравнения: двух очевидно параллельных (несовпадающих) прямых, двух очевидно перпендикулярных прямых (в пространстве).
Составить канонические уравнения двух прямых в пространстве, которые очевидно лежат в одной плоскости.
Составить уравнение прямой, проходящей через точки **A** и **B**, если **A(5; 3,4)** , **B(2; 2)**. Сделать чертёж в системе координат.
Составить уравнение прямой, проходящей через точку **C(– 3; 5)** перпендикулярно вектору $\bar{c}=\{-1;5,5\}$. Сделать чертёж в системе координат.
Составить уравнение плоскости, проходящей через точку **A (4; 0; – 5),** перпендикулярно прямой $\frac{x-2}{3}=\frac{y+1}{-1}=\frac{z-5}{1}$. Построить плоскость в системе координат.
Составить уравнение плоскости, проходящей через точку **M(3; -1; 2),** параллельно плоскости $2x-y+3z-6=0$. Построить плоскость в системе координат.
Составить уравнения прямой, проходящей через точки **A (1; 2,6; 5)** и **B (– 5; 4; 0)**.
Составить уравнения прямой, проходящей через точку **F(– 3; 5; 2)** параллельно вектору $\bar{l}=\{-1;5,5;13\}$.

16.Составление систем линейных алгебраических уравнений

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1 Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук	ОПК-1.4 Решает инженерные задачи с применением математического аппарата
ОПК-11 Способен осуществлять постановку и решение научно-технических задач строительной отрасли, выполнять экспериментальные исследования и математическое моделирование, анализировать их результаты, осуществлять организацию выполнения научных исследований	ОПК-11.1 Формулирует цели, выполняет постановку задачи исследования

Применяя соответствующий математический аппарат, составить
Составить неоднородную крамеровскую СЛАУ, выписать все соответствующие ей матрицы.
Составить однородную СЛАУ, выписать все соответствующие ей матрицы.

17.Решение прикладных задач по разным темам

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1 Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук	ОПК-1.3 Способен представлять базовые для профессиональной сферы физические или химические процессы (явления) в виде математического(их) уравнения(й), обосновывать граничные и начальные условия
	ОПК-1.4 Решает инженерные задачи с применением математического аппарата
ОПК-11 Способен осуществлять постановку и решение научно-технических задач строительной отрасли, выполнять экспериментальные исследования и математическое моделирование, анализировать их результаты, осуществлять организацию выполнения научных исследований	ОПК-11.1 Формулирует цели, выполняет постановку задачи исследования

Применяя метод математического моделирования, решить прикладную задачу:

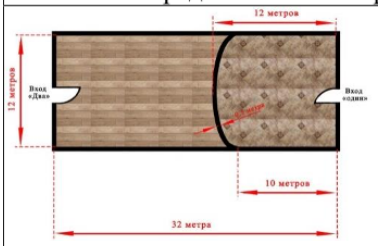
По теме «Аналитическая геометрия»

Требуется огородить забором место для прогулок детей на территории около детского сада, для этого необходимо разметить линию ограждения. Для разметки линии ограждения указать не менее 10 плановых точек.
Прямолинейная стена здания детского сада имеет два выхода из групп на улицу. Длина стены 50 метров, середины выходов расположены симметрично на расстоянии 3-х метров от углов здания. Ограждение должно проходить таким образом, чтобы сумма расстояний от любой точки ограждения до середин выходов была одинакова, причём ограждение должно примыкать к углам здания.

По теме «Приложения производной»

Требуется построить овощехранилище объёмом 680 м^3 в форме половины цилиндра (см. рис.). Каковы должны быть размеры овощехранилища, чтобы количество материала, необходимое для постройки стен и крыши, было наименьшим (оконными и дверными проёмами пренебречь)? Рассчитать необходимое количество материала (в м^2).

По теме «Определённый интеграл»



Требуется разграничить внутреннее пространство помещения путем установки стены из бетона (толщиной 0,5 м). Пол в одной части требуется покрыть ламинатом, а во второй - кафельной плиткой (см. рис.). Помещение имеет форму прямоугольного параллелепипеда размерами 32 × 12 × 3 метра. Основание стены имеет форму параболы. Рассчитать необходимое количество материалов: плитка и ламинат (кв. м), бетон (куб. м).

По теме «Теория вероятностей»

Требуется закупить железобетонные плиты для постройки здания. Имеется два склада, где отпускная цена на плиты примерно одинакова. На первом складе находятся плиты с трех заводов, в соотношении 5:3:2 соответственно, на втором складе – в соотношении 3:3:4. На первом заводе брак составляет 1%, на втором – 2% и на третьем – 5%. Выяснить, с какого склада вероятность закупить бракованные плиты меньше.

18.Вычисление вероятности события

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1 Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук	ОПК-1.4 Решает инженерные задачи с применением математического аппарата
ОПК-11 Способен осуществлять постановку и решение научно-технических задач строительной отрасли, выполнять экспериментальные исследования и математическое моделирование,	ОПК-11.1 Формулирует цели, выполняет постановку задачи исследования
	ОПК-11.3 Обрабатывает результаты эмпирических исследований методами

анализировать их результаты, осуществлять организацию выполнения научных исследований	математической статистики и теории вероятностей

Применяя методы теории вероятностей, выполнить требования:

На одном заводе на каждые **100** лампочек приходится в среднем **5** нестандартных, на втором – **10**, на третьем – **15**. Продукция этих заводов составляет соответственно **50**%, **30**% и **20**% всех лампочек, приобретаемых жителями района. Найти вероятность того, что приобретённая лампочка будет стандартной.
Изделия некоторого производства содержат **5**% брака. Найти вероятность того, что среди четырёх наугад взятых изделий будет менее половины бракованных.

19.Составление законов распределения случайных величин

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1 Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук	ОПК-1.4 Решает инженерные задачи с применением математического аппарата
ОПК-11 Способен осуществлять постановку и решение научно-технических задач строительной отрасли, выполнять экспериментальные исследования и математическое моделирование, анализировать их результаты, осуществлять организацию выполнения научных исследований	ОПК-11.1 Формулирует цели, выполняет постановку задачи исследования
	ОПК-11.3 Обрабатывает результаты эмпирических исследований методами математической статистики и теории вероятностей

Применяя методы теории вероятностей, выполнить требования:

Случайная величина **X** – число оставшихся изделий в эксплуатации после года работы, если вероятность выхода из строя каждого изделия в течение года равна **0,3**, а всего было **5** изделий. Для случайной величины **X** найти: 1) ряд распределения; 2) функцию распределения; 3) **M(X)** и **D(X)**.
Случайная величина **X** имеет функцию распределения $\mathbf{F(x)} = \begin{cases} 0, & x \le 1 \\ c(1-x)^2, & 1 < x \le 2 \\ 1, & x > 2 \end{cases}$. Найти: 1) параметр **c**; 2) функцию плотности **f(x)**; 3) **P(0 < X < 1,5)**; 4) **M(X)** и **D(X)**. Построить графики функций **F(x)** и **f(x)**;

20.Обработка статистических данных

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1 Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук	ОПК-1.4 Решает инженерные задачи с применением математического аппарата
ОПК-11 Способен осуществлять постановку и решение научно-технических задач строительной отрасли, выполнять экспериментальные исследования и математическое моделирование, анализировать их результаты, осуществлять организацию выполнения научных исследований	ОПК-11.1 Формулирует цели, выполняет постановку задачи исследования
	ОПК-11.3 Обрабатывает результаты эмпирических исследований методами математической статистики и теории вероятностей

Применяя методы математической статистики, выполнить требования:

Определить несмещённые оценки а) математического ожидания генеральной совокупности, б) дисперсии генеральной совокупности, в) среднего квадратического отклонения генеральной совокупности, если выборка задана таблицей:

x_i	31	32	34	37
n_i	3	4	2	1

Построить а) полигон относительных частот, б) гистограмму относительных частот, в) график эмпирической функции распределения.

Определить несмещённые оценки а) математического ожидания генеральной совокупности, б) дисперсии генеральной совокупности, в) среднего квадратического отклонения генеральной совокупности, если выборка задана таблицей:

$[a_{i-1};a_i)$	[77;80)	[80;83)	[83;86]
n_i	5	4	1

Построить а) полигон относительных частот, б) гистограмму относительных частот, в) график эмпирической функции распределения.

21.Решение прикладных задач по математической статистике

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1 Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук	ОПК-1.4 Решает инженерные задачи с применением математического аппарата
ОПК-11 Способен осуществлять постановку и решение научно-технических задач строительной отрасли, выполнять экспериментальные исследования и математическое моделирование, анализировать их результаты, осуществлять организацию выполнения научных исследований	ОПК-11.1 Формулирует цели, выполняет постановку задачи исследования
	ОПК-11.3 Обрабатывает результаты эмпирических исследований методами математической статистики и теории вероятностей

Применяя методы математической статистики и теории вероятностей, выполнить требования:

При испытаниях троса на разрыв получены следующие результаты (в тоннах):

2,95	3,88	5,53	5,42	4,41	4,31	5,15	2,45	5,23	4,11
3,28	5,73	3,25	3,41	7,2	5,17	6,22	5,28	5,85	4,42
6,53	2,13	5,26	4,65	5,59	3,84	5,42	4,77	5,38	3,73
4,69	2,28	4,34	5,4	6,02					

Требуется:

1) составить вариационный ряд;
2) построить сгруппированный статистический ряд (шаг округлять до сотых);
3) на основе сгруппированного ряда построить полигон относительных частот, гистограмму, эмпирическую функцию распределения;
4) вычислить выборочное среднее, исправленную выборочную дисперсию и выборочное среднее квадратическое отклонение для всей выборки и для сгруппированного ряда (результаты округлять до сотых);
5) сформулировать и проверить гипотезу о нормальности распределения генеральной совокупности при уровне значимости 0,05.

Исследуется зависимость производительности труда (Y, шт.) от коэффициента механизации работ (X,%) по выборке из 14 предприятий одного типа

X	32	30	41	47	60	55	69	76	36	40	56	54	61	67
Y	20	24	31	33	38	40	45	48	28	30	34	37	41	43

Требуется:

1) построить диаграмму рассеяния и определить по ней характер зависимости;
2) вычислить выборочный коэффициент корреляции (округлять до сотых) и проверить его значимость при уровне значимости 0,02;
3) записать уравнение регрессии Y на X и построить ее;
4) дать интерпретацию полученных результатов.

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