ПРИЛОЖЕНИЕ А
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Линейная алгебра и аналитическая геометрия»

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

Код контролируемой компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ОПК-1: Способен использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена
ОПК-2: Способен применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ход профессиональной деятельности	Экзамен	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 «Линейная алгебра и аналитическая геометрия».

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» 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 выполнении заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций допускает отдельные ошибки, не	25-49	*Удовлетворительно*

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.Применение понятий и методов линейной алгебры, математического анализа, моделирования, оптимизации для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности, приводящих к составлению и решению систем линейных алгебраических уравнений.

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1 Способен использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Способен использовать фундаментальные законы природы при решении задач
	ОПК-1.2 Применяет естественнонаучные знания при решении практических задач
ОПК-2 Способен применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ход профессиональной деятельности	ОПК-2.1 Применяет методы математического и статистического анализа для решения задач
	ОПК-2.2 Способен применять методы моделирования и оптимизации при решении профессиональных задач

Компетенция ОПК-1 Способен использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
Индикаторы
ОПК-1.1 Способен использовать фундаментальные законы природы при решении задач
ОПК-1.2 Применяет естественнонаучные знания при решении практических задач
Компетенция ОПК-2 Способен применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ход профессиональной деятельности
Индикаторы
ОПК-2.1 Применяет методы математического и статистического анализа для решения задач
ОПК-2.2 Способен применять методы моделирования и оптимизации при решении профессиональных задач

1. Решить задачу, применяя соответствующий математический аппарат методов и алгоритмов линейной алгебры:
   Предприятие производит детали трёх видов - А, В, С и использует для этого сырьё трёх типов - E, F, S. Нормы затраты сырья на одну деталь и объём расхода сырья за один день заданы в таблице

Норма расхода каждого из них на производство единицы, усл.ед	Виды сырья		
	E	F	S
А	6	4	3
В	4	3	1
Д	5	2	3
Расходы сырья на один день, усл. ед.	2500	1700	1200

   Применяя методы моделирования и оптимизации, составить **математическую модель** для нахождения ежедневного выпуска количества каждого вида деталей.
   Найти ежедневный объём выпуска деталей А, В, Д.
   Стоимость единицы сырья каждого типа задана матрицей - строкой Д= (25 15 10).
   Найти стоимость сырья на производство всех деталей вида А (в рублях).

2.Методы вычисления определителей матриц и решение систем линейных алгебраических уравнений методом Крамера. Применение понятий и методов математических и естественнонаучных дисциплин к решению профессиональных задач.

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1 Способен использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Способен использовать фундаментальные законы природы при решении задач
	ОПК-1.2 Применяет естественнонаучные знания при решении практических задач
ОПК-2 Способен применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ход профессиональной деятельности	ОПК-2.1 Применяет методы математического и статистического анализа для решения задач
	ОПК-2.2 Способен применять методы моделирования и оптимизации при решении профессиональных задач

Компетенция ОПК-1 Способен использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
Индикаторы
ОПК-1.1 Способен использовать фундаментальные законы природы при решении задач
ОПК-1.2 Применяет естественнонаучные знания при решении практических задач
Компетенция ОПК-2 Способен применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ход профессиональной деятельности
Индикаторы
ОПК-2.1 Применяет методы математического и статистического анализа для решения задач
ОПК-2.2 Способен применять методы моделирования и оптимизации при решении профессиональных задач

1. Вычислить определители приведением их методом Гаусса к треугольному виду

$$a.\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 1 & 4 & 4 \\ 3 & 12 & 15 \end{vmatrix} \qquad б.\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ -1 & -2 & 0 & 4 \\ -1 & 0 & 3 & 4 \\ -1 & -2 & -3 & 0 \end{vmatrix}$$

2. Используя методы вычисления определителей, решить систему линейных уравнений по правилу Крамера

$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 + 2x_3 = 1 \\ 2x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 9. \\ x_1 - x_2 + x_3 = 2 \end{cases}$$

3.Применение свойств матриц и действий с матрицами к решению систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса. Применение понятий и методов математических и естественнонаучных дисциплин к решению профессиональных задач.

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1 Способен использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Способен использовать фундаментальные законы природы при решении задач
	ОПК-1.2 Применяет естественнонаучные знания при решении практических задач
ОПК-2 Способен применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ход профессиональной деятельности	ОПК-2.1 Применяет методы математического и статистического анализа для решения задач
	ОПК-2.2 Способен применять методы моделирования и оптимизации при решении профессиональных задач

Компетенция ОПК-1 Способен использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
Индикаторы
ОПК-1.1 Способен использовать фундаментальные законы природы при решении задач
ОПК-1.2 Применяет естественнонаучные знания при решении практических задач
Компетенция ОПК-2 Способен применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ход профессиональной деятельности
Индикаторы
ОПК-2.1 Применяет методы математического и статистического анализа для решения задач
ОПК-2.2 Способен применять методы моделирования и оптимизации при решении профессиональных задач

1. Применяя методы линейной алгебры и свойства матриц, выполнить умножение матриц:

$$а.\begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 7 & -1 \\ -2 & 4 \\ 1 & 5 \end{pmatrix}\cdot\begin{pmatrix} 6 & -4 & -8 \\ 1 & 3 & 2 \end{pmatrix} \qquad б.\begin{pmatrix} 8 & 1 & 5 \\ 3 & 0 & -2 \\ 7 & 1 & 4 \end{pmatrix}\cdot\begin{pmatrix} 1 & 4 & -2 \\ 5 & -1 & 3 \\ 2 & -3 & 1 \end{pmatrix}$$

2. Применяя методы линейной алгебры, решить матричное уравнение:

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

3. Найти ранг матрицы методом Гаусса, используя методы линейной алгебры и элементарные преобразования матриц:

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 & 3 & 2 \\ 2 & -1 & 3 & 0 & 1 \\ 3 & 1 & 2 & 3 & 3 \\ 1 & 2 & 3 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

4. Решить методом Гаусса системы уравнений:

$$а.\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + x_3 + 2x_4 - x_5 = 6, \\ 3x_1 + x_2 - 8x_3 + 3x_4 + 2x_5 = 15, \\ x_1 + 2x_2 + 2x_3 + x_4 + 6x_5 = 2 \end{cases}$$

$$б.\begin{cases} 3x_1 - 2x_2 - 5x_3 + x_4 = 3, \\ 2x_1 - 3x_2 + x_3 + 5x_4 = -3, \\ x_1 + 2x_2 - 4x_4 = -3, \\ x_1 - x_2 - 4x_3 + 9x_4 = 22 \end{cases}$$

$$в.\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + 5x_3 + 6x_4 = 0, \\ 3x_1 + 4x_2 + 6x_3 + 7x_4 = 0, \\ 3x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 0 \end{cases}$$

4.Применение основных понятий, определений и формул векторной алгебры при решении задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности.

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1 Способен использовать фундаментальные	ОПК-1.1 Способен использовать

законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	фундаментальные законы природы при решении задач
	ОПК-1.2 Применяет естественнонаучные знания при решении практических задач

Компетенция ОПК-1 Способен использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
Индикаторы
ОПК-1.1 Способен использовать фундаментальные законы природы при решении задач
ОПК-1.2 Применяет естественнонаучные знания при решении практических задач
Компетенция ОПК-2 Способен применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ход профессиональной деятельности
Индикаторы
ОПК-2.1 Применяет методы математического и статистического анализа для решения задач
ОПК-2.2 Способен применять методы моделирования и оптимизации при решении профессиональных задач

1. Используя формулы векторной алгебры, найти длину вектора $\overline{AB}$, если A(-1; 3;-8.), B(3; 1; -5) и его направляющие косинусы.
2. Используя определение скалярного произведения векторов, найти $\overline{a} \cdot \overline{AB}$, если $|\overline{a}| = 3$, $A(-1,3,4)$, $B(0,1,2)$, а угол между векторами равен 60^0.
3. Используя признак коллинеарности, найти при каких значениях x, y векторы $\overline{a} = (x,-3,9)$, $\overline{b} = (2,y,-3)$ коллинеарны?
4. Вычислить работу силы $\overline{F} = 2\overline{a} - \overline{b}$ на пути $\overline{S} = -3\overline{a} - \overline{b}$, если $|\overline{a}| = 1$, $|\overline{b}| = 2$ и угол между векторами $\overline{a}$ и $\overline{b}$ равен $\pi/6$.

5.Применение понятий и методов математических и естественнонаучных дисциплин к решению профессиональных задач с использованием методов векторной алгебры.

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1 Способен использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Способен использовать фундаментальные законы природы при решении задач
	ОПК-1.2 Применяет естественнонаучные знания при решении практических задач
ОПК-2 Способен применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ход профессиональной деятельности	ОПК-2.2 Способен применять методы моделирования и оптимизации при решении профессиональных задач

Компетенция ОПК-1 Способен использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
Индикаторы
ОПК-1.1 Способен использовать фундаментальные законы природы при решении задач
ОПК-1.2 Применяет естественнонаучные знания при решении практических задач
Компетенция ОПК-2 Способен применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ход профессиональной деятельности
Индикаторы
ОПК-2.1 Применяет методы математического и статистического анализа для решения задач
ОПК-2.2 Способен применять методы моделирования и оптимизации при решении профессиональных задач

1. Дано: $\vec{a} = \vec{p} + 2\vec{q}, \vec{в} = 3\vec{p} - \vec{q}, |\vec{p}| = 1, |\vec{q}| = 2, \angle(\vec{p}, \vec{q}) = \frac{\pi}{6}, \alpha = \frac{1}{3}$. Применяя основные понятия, определения и формулы векторной алгебры при решении практических задач на плоскости, используя геометрический смысл, найти:
   а) скалярное произведение векторов $\overline{a}$ и $\overline{в}$;
   б) модуль векторного произведения $\overline{a} \times \overline{в}$;
   в) работу, совершаемую силой $\overline{a}$ на пути $\alpha\overline{в}$;
   г) проекцию вектора $\overline{a}$ на вектор $\overline{в}$;
   д) площадь треугольника, построенного на векторах $\overline{a}$ и $\overline{в}$, если начало вектора $\overline{в}$ помещено в конец вектора $\overline{a}$.

2. Даны координаты вершин пирамиды $A_1(1,3,6), A_2(2,2,1), A_3(-1,0,1), A_4(-4,6,-3)$.

   Применяя основные понятия, определения и формулы векторной алгебры при решении практических задач в трехмерном пространстве, используя геометрический смысл, найти:
   а) $\cos\angle(\overline{A_1A_2}, \overline{A_1A_3})$;
   б) площадь грани $A_1A_2A_3$;
   в) $пр_{\overline{A_1A_4}}\overline{A_1A_3}$;
   г) $\overline{A_1A_4} \cdot \overline{A_2A_3}$;
   д) объем пирамиды.

6.Применение понятий и методов математических и естественнонаучных дисциплин с использованием методов векторной алгебры к решению физических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности.

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1 Способен использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Способен использовать фундаментальные законы природы при решении задач
	ОПК-1.2 Применяет естественнонаучные знания при решении практических задач
ОПК-2 Способен применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ход профессиональной деятельности	ОПК-2.2 Способен применять методы моделирования и оптимизации при решении профессиональных задач

Компетенция ОПК-1 Способен использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
Индикаторы
ОПК-1.1 Способен использовать фундаментальные законы природы при решении задач
ОПК-1.2 Применяет естественнонаучные знания при решении практических задач
Компетенция ОПК-2 Способен применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ход профессиональной деятельности
Индикаторы
ОПК-2.1 Применяет методы математического и статистического анализа для решения задач
ОПК-2.2 Способен применять методы моделирования и оптимизации при решении профессиональных задач

1 Используя фундаментальные законы физики при решении задач, применяя формулы и методы векторной алгебры при решении практических задач, найти:
а) работу заданной силы $\overline{F}$ по перемещению тела из точки А в точку В;
б) модуль момента силы $\overline{F}$, приложенной в точке А, относительно точки В.
если $\vec{F}\{-1,2,3\}, A(2,-1,3), B(0,-3,2)$.

2. Вычислить работу силы $\overline{F} = 2\overline{a} - \overline{b}$ на пути $\overline{S} = -3\overline{a} - \overline{b}$, если $|\overline{a}| = 1$, $|\overline{b}| = 2$ и угол между векторами $\overline{a}$ и $\overline{b}$ равен $\pi/6$.

7.Применение понятий и методов математических и естественнонаучных дисциплин к решению профессиональных задач с использованием тождественных преобразований, понятий и формул аналитической геометрии на плоскости .

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1 Способен использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Способен использовать фундаментальные законы природы при решении задач
	ОПК-1.2 Применяет естественнонаучные знания при решении практических задач
ОПК-2 Способен применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ход профессиональной деятельности	ОПК-2.1 Применяет методы математического и статистического анализа для решения задач
	ОПК-2.2 Способен применять методы моделирования и оптимизации при решении профессиональных задач

Компетенция ОПК-1 Способен использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
Индикаторы
ОПК-1.1 Способен использовать фундаментальные законы природы при решении задач
ОПК-1.2 Применяет естественнонаучные знания при решении практических задач
Компетенция ОПК-2 Способен применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ход профессиональной деятельности
Индикаторы
ОПК-2.1 Применяет методы математического и статистического анализа для решения задач
ОПК-2.2 Способен применять методы моделирования и оптимизации при решении профессиональных задач

1. Применяя формулы аналитической геометрии на плоскости, написать уравнение касательной и нормали к кривой $y = x^2 - 4$ в точке $M(1, -3)$.
2. Применяя тождественные преобразования и знания по аналитической геометрии, привести общее уравнение кривой второго порядка $2x^2 - 4x + y^2 - 2 = 0$ к каноническому виду. Сделать чертеж.
3. Даны вершины треугольника: **A(2; 1), B(–1;3), C(4;5);** $\lambda = 2$, найти, применяя формулы аналитической геометрии на плоскости:
   1) уравнение стороны **AB**;
   2) угол **A** в градусах с точностью до градуса;
   3) уравнение высоты, проведенной из точки **B**($\mathbf{h_B}$);
   4) длину высоты $\mathbf{h_B}$;
   5) уравнение медианы, проведенной из точки **C**($\mathbf{m_c}$);
   6) точку пересечения высоты $\mathbf{h_B}$ и медианы $\mathbf{m_c}$;
   7) найти координаты точки **M,** которая делит отрезок **BC** в отношении λ;
   8) через точку **C** провести прямую, параллельную высоте $\mathbf{h_B}$.

8.Применение преобразований, методов и формул аналитической геометрии при решении пространственных задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности.

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1 Способен использовать фундаментальные	ОПК-1.1 Способен использовать

законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	фундаментальные законы природы при решении задач
	ОПК-1.2 Применяет естественнонаучные знания при решении практических задач
ОПК-2 Способен применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ход профессиональной деятельности	ОПК-2.2 Способен применять методы моделирования и оптимизации при решении профессиональных задач

Компетенция ОПК-1 Способен использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
Индикаторы
ОПК-1.1 Способен использовать фундаментальные законы природы при решении задач
ОПК-1.2 Применяет естественнонаучные знания при решении практических задач
Компетенция ОПК-2 Способен применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ход профессиональной деятельности
Индикаторы
ОПК-2.1 Применяет методы математического и статистического анализа для решения задач
ОПК-2.2 Способен применять методы моделирования и оптимизации при решении профессиональных задач

1. Даны координаты вершин пирамиды ABCD: A(-3; 4; -7), B(1; 5; -4), C(-5; -2; -14), D(-12; 7; -1). Применяя тождественные преобразования, знания и формулы по аналитической геометрии в пространстве, найти :
   1) уравнения ребра AD;
   2) уравнение грани ABC;
   3) проекцию вершины D на грань ABC;
   4) длину высоты, опущенной из вершины D на грань ABC;
   5) угол между ребром AD и гранью ABC с точностью до 1°;
   6) острый угол между гранями ABC и BCD с точностью до 1°;
   7) уравнения прямой, параллельной ребру DB и проходящей через вершину A;
   8) уравнение плоскости, параллельной ребрам AD и AC и проходящей через вершину B;
   9) уравнение плоскости, перпендикулярной ребру AD и проходящей через вершину D;
   10) уравнения прямой, параллельной граням ADC и BCA, проходящей через вершину B.

9.Применение понятий и методов математических и естественнонаучных дисциплин, методов и законов аналитической геометрии к решению профессиональных задач на расчет, исследование и составление траекторий и уравнений линий..

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1 Способен использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Способен использовать фундаментальные законы природы при решении задач
	ОПК-1.2 Применяет естественнонаучные знания при решении практических задач
ОПК-2 Способен применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ход профессиональной деятельности	ОПК-2.1 Применяет методы математического и статистического анализа для решения задач
	ОПК-2.2 Способен применять методы моделирования и оптимизации при решении профессиональных задач

Компетенция ОПК-1 Способен использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
Индикаторы
ОПК-1.1 Способен использовать фундаментальные законы природы при решении задач
ОПК-1.2 Применяет естественнонаучные знания при решении практических задач
Компетенция ОПК-2 Способен применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ход профессиональной деятельности
Индикаторы
ОПК-2.1 Применяет методы математического и статистического анализа для решения задач
ОПК-2.2 Способен применять методы моделирования и оптимизации при решении профессиональных задач

1. Применяя тождественные преобразования и знания по аналитической геометрии, привести общее уравнение кривой второго порядка $2x^2 - 4x + y^2 - 2 = 0$ к каноническому виду. Сделать чертеж.
2. Составить канонические уравнения: а) эллипса; б)гиперболы; в) параболы. Где A, B - точки, лежащие на кривой, F - фокус, a - большая (действительная) полуось, b - малая (мнимая) полуось, ε - эксцентриситет, y = ± kx - уравнения асимптот гиперболы, D - директриса кривой, 2c -фокусное расстояние.
a) $b = 15$, $F(-10;0)$; b) $a = 13$, $\varepsilon = 14/13$; c) $D: x = -4$.

3. Записать уравнение окружности, проходящей через вершины гиперболы $12x^2 - 13y^2 = 156$ и имеющей центр в точке A(0 ; -2).

4. Уравнение линии второго порядка привести к каноническому виду. Определить тип кривой, сделать чертеж:

a) $9x^2 + 4y^2 - 72x - 8y + 112 = 0$
b) $x^2 - 6x + 4y + 9 = 0$.

5. Составить уравнение линии, каждая точка которой находится вдвое ближе к точке A, чем к точке B: A(1; 0), B(-2; 0).

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