

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	<i>Отлично</i>
Студент освоил изучаемый материал, осуществляет выполнение заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций с не принципиальными ошибками.	50-74	<i>Хорошо</i>
Студент демонстрирует освоение только основного материала, при выполнении заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций допускает отдельные ошибки, не способен систематизировать материал и делать выводы.	25-49	<i>Удовлетворительно</i>

Студент не освоил основное содержание изучаемого материала, задания в соответствии с индикаторами достижения компетенций не выполнены или выполнены неверно.	<25	<i>Неудовлетворительно</i>
--	-----	----------------------------

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 - Е, 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		
	Е	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 $D = (25 \ 15 \ 10)$.

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

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

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:

$$a. \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 7 & -1 \\ -2 & 4 \\ 1 & 5 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 6 & -4 & -8 \\ 1 & 3 & 2 \end{pmatrix} \quad b. \begin{pmatrix} 8 & 1 & 5 \\ 3 & 0 & -2 \\ 7 & 1 & 4 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 4 & -2 \\ 5 & -1 & 3 \\ 2 & -3 & 1 \end{pmatrix}$$

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:

$$a. \begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + x_3 + 2x_4 - x_5 = 6, \\ 3x_1 + x_2 - 8x_3 + 3x_4 + 2x_5 = 15, \\ x_1 + 2x_2 + 2x_3 + x_4 + 6x_5 = 2 \end{cases} \quad b. \begin{cases} 3x_1 - 2x_2 - 5x_3 + x_4 = 3, \\ 2x_1 - 3x_2 + x_3 + 5x_4 = -3, \\ x_1 + 2x_2 - 4x_4 = -3, \\ x_1 - x_2 - 4x_3 + 9x_4 = 22 \end{cases}$$
$$в. \begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + 5x_3 + 6x_4 = 0, \\ 3x_1 + 4x_2 + 6x_3 + 7x_4 = 0, \\ 3x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 0 \end{cases}$$

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 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

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° .
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: $\vec{a} = \vec{p} + 2\vec{q}, \vec{b} = 3\vec{p} - \vec{q}, |\vec{p}| = 1, |\vec{q}| = 2, \angle(\vec{p}, \vec{q}) = \frac{\pi}{6}, \alpha = \frac{1}{3}$. Применяя основные

понятия, определения и формулы векторной алгебры при решении практических задач на плоскости, используя геометрический смысл, найти:

а) скалярное произведение векторов \vec{a} и \vec{b} ;

б) модуль векторного произведения $\vec{a} \times \vec{b}$;

в) работу, совершаемую силой \vec{a} на пути $\alpha\vec{b}$;

г) проекцию вектора \vec{a} на вектор \vec{b} ;

д) площадь треугольника, построенного на векторах \vec{a} и \vec{b} , если начало вектора \vec{b} помещено в конец вектора \vec{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) $\cos \angle(A_1A_2, A_1A_3)$;

б) площадь грани $A_1A_2A_3$;

в) $np_{A_1A_4} \overline{A_1A_3}$;

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 \vec{F} по перемещению тела из точки А в точку В;

б) модуль момента силы \vec{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 $\vec{F} = 2\vec{a} - \vec{b}$ на пути $\vec{S} = -3\vec{a} - \vec{b}$, если $|\vec{a}| = 1$, $|\vec{b}| = 2$ и угол между векторами \vec{a} и \vec{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 $B(h_B)$;
 - 4) длину высоты h_B ;
 - 5) уравнение медианы, проведенной из точки $C(m_C)$;
 - 6) точку пересечения высоты h_B и медианы m_C ;
 - 7) найти координаты точки M , которая делит отрезок BC в отношении λ ;
 - 8) через точку C провести прямую, параллельную высоте 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 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. 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 А, В - точки, лежащие на кривой, F - фокус, а - большая (действительная) полуось, b - малая (мнимая) полуось, ε - эксцентриситет, $y = \pm kx$ - уравнения асимптот гиперболы, D - директриса кривой, 2c - фокусное расстояние.
а) $b=15$, $F(-10;0)$; б) $a=13$, $\varepsilon=14/13$; в) $D:x=-4$.
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:
а) $9x^2 + 4y^2 - 72x - 8y + 112 = 0$
б) $x^2 - 6x + 4y + 9 = 0$.
5. Составить уравнение линии, каждая точка которой находится вдвое ближе к точке А, чем к точке В: $A(1; 0)$, $B(-2; 0)$.

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