

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ПРИЕМ 2017 г.

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Линейная алгебра и аналитическая геометрия 1.3

Направление подготовки/ специальность	09.03.02 Информационные системы и технологии		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Информационные системы и технологии		
	Информационные системы и технологии в бизнесе		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	1	семестр	1
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		

Зав.каф.-руководитель отделения на правах кафедры		Трифонов А. Ю.
ОМИ		
Руководитель ООП		Цапко И. В.
Преподаватель		Имас О.Н.

2020г.

1. Роль дисциплины «Линейная алгебра и аналитическая геометрия 1.3» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
					Код	Наименование
Линейная алгебра и аналитическая геометрия 1.3	1	ОПК(У)-2	Способен использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Р1	ОПК(У)-2.B1	Владеет методами линейной и векторной алгебры, линейных операторов и аналитической геометрии для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и геометрических задач
					ОПК(У)-2.Y1	Умеет применять линейную и векторную алгебру, линейные операторы, строить геометрические образы при решении инженерных задач
					ОПК(У)-2.31	Знает базовые понятия и методы линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, теории линейных пространств и линейных операторов

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД-1	Способен использовать и применять основные законы линейной алгебры в профессиональной деятельности	ОПК(У)-2.B1	Линейная алгебра	Контрольная работа ИДЗ. Экзамен
РД-2	Способен использовать и применять векторные операции при решении профессиональных задач	ОПК(У)-2.B1	Векторная алгебра	Контрольная работа ИДЗ. Экзамен
РД -3	Способен применять знания элементов теории линейных пространств и линейных операторов для теоретического исследования в профессиональной деятельности	ОПК(У)-2.B1	Элементы теории линейных пространств и линейных операторов	Контрольная работа ИДЗ. Экзамен

РД-4	Владеет знаниями объектов и методами аналитической геометрии на плоскости и в пространстве	ОПК(У)-2.В1	Аналитическая геометрия	Контрольная работа ИДЗ. Экзамен
------	--	-------------	-------------------------	---------------------------------

3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка – максимум 100 баллов).

Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины.

Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

% выполнения задания	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90% ÷ 100%	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности
70% ÷ 89%	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности
55% ÷ 69%	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности
0% ÷ 54%	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

Шкала для оценочных мероприятий экзамена

% выполнения заданий экзамена	Экзамен, балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90% ÷ 100%	36 ÷ 40	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности
70% ÷ 89%	28 ÷ 35	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности
55% ÷ 69%	22 ÷ 27	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности
0% ÷ 54%	0 ÷ 21	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Контрольная работа	Контрольная работа «Линейная алгебра» ВАРИАНТ №1

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		1. Дан определитель $\begin{vmatrix} 2 & 4 & -3 & 1 \\ -1 & 1 & 0 & 1 \\ 3 & 2 & 4 & 0 \\ 0 & -1 & 1 & 3 \end{vmatrix}.$ а) Запишите разложение данного определителя по четвёртому столбцу; б) вычислите определитель, получив предварительно нули в какой – либо строке или столбце. 2. Решить систему уравнений методом обратной матрицы: $\begin{cases} x + 2y - z = -1, \\ 3y - z = 1, \\ x + 4y + z = 5. \end{cases}$ Значение x вычислить также методом Крамера. 3. Исследовать систему на совместность и решить методом Гаусса $\begin{cases} x_2 + x_3 + x_4 = 1 \\ x_1 - x_3 - x_4 = 2 \\ x_1 + x_2 - x_4 = 3 \\ x_1 + x_2 + x_3 = 4 \end{cases}$ 4. Дана система однородных линейных уравнений $\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 3x_3 + 2x_4 = 0, \\ 2x_1 + x_2 + 2x_3 + x_4 = 0, \\ 2x_1 + x_2 + 5x_3 + 4x_4 = 0, \\ 2x_1 + x_2 + 4x_3 + 3x_4 = 0. \end{cases}$ а) Докажите, что система имеет нетривиальные решения; б) Найдите общее решение системы; в) найдите фундаментальную систему решений. Контрольная работа по теме «Векторная алгебра» ВАРИАНТ №1 I. Даны четыре вектора: $\vec{a} = \{4,5,2\}$; $\vec{b} = \{3,0,1\}$; $\vec{c} = \{-1,4,2\}$; $\vec{d} = \{5,7,8\}$.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		1. Доказать, что векторы $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ образуют базис и найти разложение вектора $\vec{d}$ в этом базисе. 2. Найти косинус угла между векторами $\vec{a}$ и $\vec{b}$. 3. Найти длину вектора $\vec{g} = \vec{a} + 2\vec{b} + 3\vec{c}$. II. Даны четыре точки: $A(1;3;0), B(4;1;2), C(3;0;1), D(-4;3;5)$. 4. Найти объём пирамиды $ABCD$ и длину высоты, опущенной из вершины D на грань ABC. 5. Найти проекцию вектора $\overrightarrow{AB}$ на ось вектора $\overrightarrow{CD}$. 6. Найти координаты вектора $[(\overrightarrow{BC} + \overrightarrow{AB}), \overrightarrow{CB}]$. III. Параллелограмм построен на векторах $\vec{a} = \vec{p} + 4\vec{q}, \vec{b} = \frac{1}{2}(\vec{p} - \vec{q})$, где $\vec{p} = 4, \vec{q} = 2, (\vec{p} \wedge \vec{q}) = \frac{\pi}{3}$. Определить: а) косинус тупого угла между диагоналями; б) длину высоты, опущенной на сторон Контрольная работа по теме «Элементы теории линейных пространств и линейных операторов» ВАРИАНТ №1 1. Исследовать на линейную зависимость систему векторов e^x, xe^x, x^2e^x на $(-\infty, +\infty)$. 2. Найти какой-нибудь базис и определить размерность линейного пространства решений системы $\begin{cases} 3x_1 + x_2 - 8x_3 + 2x_4 + x_5 = 0, \\ 2x_1 - 2x_2 - 3x_3 - 7x_4 + 2x_5 = 0, \\ x_1 + 11x_2 - 12x_3 + 34x_4 - 5x_5 = 0. \end{cases}$ 3. Найти координаты вектора $\mathbf{x}$ в базисе $(\mathbf{e}'_1, \mathbf{e}'_2, \mathbf{e}'_3)$, если известны его координаты в базисе

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		$(\mathbf{e}_1, \mathbf{e}_2, \mathbf{e}_3)$: $\mathbf{x} = \{3; -10; 10\}, \quad \begin{cases} \mathbf{e}'_1 = \mathbf{e}_1 + \mathbf{e}_2 - 9\mathbf{e}_3, \\ \mathbf{e}'_2 = \frac{9}{10}\mathbf{e}_1 - \mathbf{e}_2, \\ \mathbf{e}'_3 = -\mathbf{e}_1 + \mathbf{e}_2 + \mathbf{e}_3. \end{cases}$ 4. Пусть $\mathbf{x} = \{x_1; x_2; x_3\}$. Являются ли линейными операторы A и B? Найдите матрицу каждого линейного оператора в стандартном базисе. $A\mathbf{x} = (6x_1 - 5x_2 - 4x_3; -3x_1 - 2x_2 - x_3; x_2 + 2x_3)$, $B\mathbf{x} = (6 - 5x_2 - 4x_3; 3x_1 - 2x_2 - x_3; x_2 + 2)$. 5. Найти матрицу линейного оператора в базисе $(\mathbf{e}'_1, \mathbf{e}'_2, \mathbf{e}'_3)$, где $\mathbf{e}'_1 = \mathbf{e}_1 - \mathbf{e}_2 + \mathbf{e}_3$, $\mathbf{e}'_2 = -\mathbf{e}_1 + \mathbf{e}_2 - 2\mathbf{e}_3$, $\mathbf{e}'_3 = -\mathbf{e}_1 + 2\mathbf{e}_2 + \mathbf{e}_3$, если она задана в базисе $(\mathbf{e}_1, \mathbf{e}_2, \mathbf{e}_3)$ матрицей $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 3 & -1 & 0 \\ 1 & 1 & -2 \end{pmatrix}$. 6. Найти собственные значения и собственные векторы линейного оператора, заданного матрицей $A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ -3 & 4 & 0 \\ -2 & 1 & 2 \end{pmatrix}$. Если это возможно, то приведите ее к диагональному виду. Контрольная работа по теме «Аналитическая геометрия»

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		ВАРИАНТ №1 1. Определить при каких значениях a прямая $(a+2)x + (a^2-9)y + 3a^2 - 8a + 5 = 0$ параллельна оси ОХ. 2. Составить уравнения прямых, параллельных прямой $3x - 4y - 10 = 0$ и отстоящих от нее на расстояние $d=3$ 3. Даны вершины треугольника $A(2,6), B(4,-2), C(-2,-6)$. Составить уравнение высоты из вершины A и уравнение медианы из вершины C. 4. Привести к каноническому виду, назвать и построить кривые: а) $16x^2 + 25y^2 + 32x - 100y - 284 = 0$; б) $y^2 - 4y - 20x + 24 = 0$. 5. Из общих уравнений прямой : $2x + y - 3z - 9 = 0$, $-2x + 3z + 4 = 0$ получить канонические и параметрическое уравнения прямой. 6. Найти проекцию точки $A(1,2,0)$ на плоскость $8x + 6y + 8z - 25 = 0$. 7. Построить тело, ограниченное поверхностями $x^2 = z$, $x + y = 2$, $y \geq 0, z \geq 0$.
2.	ИДЗ.	ИДЗ по теме «Линейная алгебра» и «Элементы теории линейных пространств и линейных операторов» Вариант 1 1. Вычислить определители: а) $\begin{vmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 2 & 3 & 1 \\ 2 & 1 & 3 \end{vmatrix}$, б) $\begin{vmatrix} 5 & 1 & 2 & 7 \\ 3 & 0 & 0 & 2 \\ 1 & 3 & 4 & 5 \\ 2 & 0 & 0 & 3 \end{vmatrix}$, в) $\begin{vmatrix} 1 & 1 & -2 & 0 \\ 3 & 5 & -3 & 4 \\ 1 & -1 & 3 & 6 \\ 3 & 1 & -2 & 4 \end{vmatrix}$.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		2. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 2 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 3 & 5 & 4 \\ 3 & 4 & 2 \\ 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$. Найти: а) матрицу $4A - 2B$, б) матрицу $AB - BA$, в) матрицу A^{-1}. Сделать проверку. 3. Решить матричные уравнения: а) $\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 2 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 5 & -1 \end{pmatrix}$, б) $X \cdot \begin{pmatrix} 1 & 1 & -1 \\ 2 & -1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 6 & 2 & -1 \\ 6 & 1 & 1 \\ 8 & -1 & 4 \end{pmatrix}$. 4. Найти $f(A)$, если $f(x) = x^2 - x - 1$, $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 3 & 1 & 2 \\ 1 & -1 & 0 \end{pmatrix}$. 5. Перемножить матрицы: $C = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 3 & 1 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$, $D = \begin{pmatrix} 1 & 1 & -1 & -1 \\ 2 & 1 & 1 & -3 \end{pmatrix}$. 6. Решить системы методом Крамера: а) $\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 5, \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 1, \\ 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 11. \end{cases}$ б) $\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 4x_4 = 5, \\ 2x_1 + x_2 + 2x_3 + 3x_4 = 1, \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 + 2x_4 = 1, \\ 4x_1 + 3x_2 + 2x_3 + x_4 = -5. \end{cases}$ 7. Решить системы матричным методом: а) $\begin{cases} 2x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 0, \\ x_1 - x_2 = 1, \\ x_1 - 2x_2 - x_3 = 1; \end{cases}$ б) $\begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 = -2, \\ 2x_1 + x_2 + x_3 = 2, \\ x_1 + 2x_2 + 2x_3 = -1. \end{cases}$ 8. Найти общее решение системы линейных уравнений методом Гаусса:

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		а) $\begin{cases} 2x_1 + x_3 + 3x_4 = 1, \\ x_1 + x_2 - x_4 = -1, \\ -2x_2 + x_3 + 5x_4 = 3, \\ x_1 - 3x_2 + 2x_3 + 9x_4 = 5; \end{cases}$ б) $\begin{cases} x_1 + x_2 - 3x_3 = -1, \\ 2x_1 + x_2 - 2x_3 = 1, \\ x_1 + x_2 + x_3 = 3, \\ x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 1. \end{cases}$ 9. Найти общее решение системы линейных однородных уравнений и записать ее фундаментальную систему решений: а) $\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 - 7x_3 = 0, \\ -x_1 + x_2 - x_4 = 0, \\ 2x_1 - x_2 - x_3 - x_4 = 0, \\ -2x_1 + 3x_2 - 2x_3 + x_4 = 0; \end{cases}$ б) $\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 3x_3 - x_4 = 0, \\ 3x_1 + 2x_2 - 2x_4 = 0, \\ 3x_1 + x_2 + 9x_3 - x_4 = 0, \\ 4x_1 + 2x_2 + 7x_3 - 2x_4 = 0. \end{cases}$ 10. Найти собственные векторы и собственные значения матрицы: а) $A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ -3 & 4 & 0 \\ -2 & 1 & 2 \end{pmatrix}$, б) $A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 3 & 0 & 2 & 0 \\ 0 & 2 & 0 & 3 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$. 11. Относительно базиса $\bar{e}_1 = \{1;0;0\}$, $\bar{e}_2 = \{0;1;0\}$, $\bar{e}_3 = \{0;0;1\}$ заданы векторы $\bar{a}_1, \bar{a}_2, \bar{a}_3, \bar{x}$: $\bar{a}_1 = \{1;1;1\}$, $\bar{a}_2 = \{1;1;2\}$, $\bar{a}_3 = \{1;2;3\}$, $\bar{x} = \{6;9;14\}$. а) доказать, что векторы $\bar{a}_1, \bar{a}_2, \bar{a}_3$ образуют базис пространства R_3; б) записать матрицу A перехода от базиса $\bar{e}_1, \bar{e}_2, \bar{e}_3$ к базису $\bar{a}_1, \bar{a}_2, \bar{a}_3$ и матрицу B перехода от базиса $\bar{a}_1, \bar{a}_2, \bar{a}_3$ к базису $\bar{e}_1, \bar{e}_2, \bar{e}_3$; в) найти координаты вектора $\bar{x}$ в базисе $\bar{a}_1, \bar{a}_2, \bar{a}_3$;

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		г) записать формулы, связывающие координаты одного и того же вектора в базисах $\bar{e}_1, \bar{e}_2, \bar{e}_3$ и $\bar{a}_1, \bar{a}_2, \bar{a}_3$. ИДЗ по теме «Векторная алгебра» 1. ABCDEF – вершины правильного шестиугольника. Равны ли векторы а) $4\overline{BC}$ и $2\overline{AD}$ б) $2\overline{DC}$ и $2\overline{AF}$ 2. Найти скалярное произведение векторов $\bar{a} = 2\bar{p} + 3\bar{q} - 3\bar{r}$ и $\bar{b} = 3\bar{p} + 4\bar{q}$ где $\bar{p}, \bar{q}, \bar{r}$ – единичные векторы, составляющие между собой попарно углы, равные $\frac{\pi}{3}$ 3. Даны точки A(1,1,1) и B(4,5,-3). Найти проекцию $\overline{AB}$ на ось, составляющую с координатными осями равные острые углы. 4. Даны векторы $\bar{a} = \{2, -1, 3\}$, $\bar{b} = \{1, -3, 2\}$, $\bar{c} = 3\mathbf{i} + 2\mathbf{j} - 4\mathbf{k}$. Найти вектор $\bar{x}$, удовлетворяющий условиям $(\bar{x}, \bar{a}) = 10$, $(\bar{x}, \bar{b}) = 22$, $(\bar{x}, \bar{c}) = -40$ 5. Дано: $\bar{a} = 1$, $\bar{b} = 2$, $(\bar{a}, \bar{b}) = \frac{2}{3}\pi$. Вычислить: $[2\bar{a} + \bar{b}, \bar{a} + 2\bar{b}]$ 6. Даны две силы $\bar{F}_1 = \{2, -1, 1\}$ и $\bar{F}_2 = \{-3, 2, -1\}$, приложенные к точке A(-1,4,2). Определить а) момент равнодействующей этих сил относительно начала координат; б) углы, составляемые им с координатными осями 7. Дано: A(1,1,2), B(2,3,-1), C(2,-2,4) и D(-1,1,3). Найти:

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		а) объем пирамиды ABCD б) высоту треугольника BCD, опущенную из вершины D в) угол между векторами $\overrightarrow{AD}$ и $[\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AC}]$ ИДЗ по теме «Аналитическая геометрия» 1. Найти угловой коэффициент k прямой, проходящей через точки $M_1(1,8)$ и $M_2(-1,4)$; записать уравнение прямой в параметрическом виде. 2. Составить уравнения сторон и медиан треугольника с вершинами $A(3,2)$, $B(5,-2)$, $C(1,0)$. 3. Даны вершины треугольника $A(-10,-13)$, $B(-2,3)$, $C(2,1)$. Вычислить длину перпендикуляра, опущенного из вершины B на медиану, проведенную из вершины C. 4. Построить плоскости: а) $2x + 3y + z - 1 = 0$, б) $2x + y - 4z = 0$, в) $4x - 3y + 6 = 0$, г) $3y + z = 0$. 5. Составить уравнение плоскости, которая проходит через ось Oy и точку $M(1,4,-3)$. 6. Найти уравнение проекции прямой $\frac{x-1}{9} = \frac{y+1}{-4} = \frac{z}{-7}$ на плоскость $2x - y - 3z + 6 = 0$. 7. Точка $A(1,-3,0)$ – вершина куба, одна из граней которого лежит на плоскости $3x + 2y - 6z + 17 = 0$. Вычислить объем куба. 8. Установить, что три плоскости $2x - 4y + 5z - 21 = 0$, $x - 3z + 18 = 0$, $6x + y + z - 30 = 0$ имеют общую точку и вычислить ее координаты. 9. Расстояние между директрисами эллипса в 2 раза больше расстояния между его фокусами. Определить эксцентриситет эллипса. Построить эллипс. 10. Уравнения линий привести к каноническому виду. Построить линии. а) $x^2 + y^2 - 2x - 4y + 1 = 0$, б) $4x^2 + 9y^2 - 18y - 27 = 0$,

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		в) $9x^2 - 4y^2 - 18x - 16y - 43 = 0$, г) $y^2 + 6y - 2x + 3 = 0$. 11. Изобразить линии: а) $y = \sqrt{1 - x^2}$, б) $y = -\frac{3}{4}\sqrt{x^2 - 16}$, в) $x = 3 + \sqrt{-6(y - 2)}$, г) $\rho = \frac{18}{4 - 5\cos\varphi}$. 12. Построить тело, ограниченное поверхностями: а) $z - a = -(x^2 + y^2)$, $x^2 + y^2 = z^2$; б) $z = x^2 - y^2$, $z = 0$, $z = 3$.
3.	Экзамен	Экзаменационный билет № 1 По дисциплине «линейная алгебра и аналитическая геометрия» Курс I. Примерный вариант 1. Определение базиса на прямой, на плоскости и в пространстве. Разложение вектора по базису. Является ли вектор $\vec{d} = \{-1, 2, 0\}$ линейной комбинацией векторов $\vec{a} = \{1, -1, 0\}$, $\vec{b} = \{3, 3, 3\}$, $\vec{c} = \{2, 4, 3\}$? 2. Докажите теорему о базисном миноре. 3. Найдите собственные числа и собственные векторы линейного оператора, заданного матрицей $A = \begin{pmatrix} -1 & 3 & -1 \\ -3 & 5 & -1 \\ -3 & 3 & 1 \end{pmatrix}$ и, если возможно, приведите её к диагональному виду. 4. Найдите проекцию точки $A_1(-1, 0, 1)$ на прямую $\frac{x+0,5}{0} = \frac{y-1}{0} = \frac{z-4}{2}$. 5. Определите тип кривой, заданной уравнением $-x^2 + y^2 + 2x - 4y = 0$, и постройте её.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		Вопросы • Что такое определитель? При каких преобразованиях величина определителя не меняется • В каких случаях определитель равен нулю? Что следует из равенства определителя нулю? • Дайте определение минора и алгебраического дополнения элемента определителя. Сформулируйте правило вычисления определителя. • Как осуществляются линейные операции над матрицами? • Как перемножаются две матрицы? Свойства произведения матриц. • Какова схема нахождения обратной матрицы? • Дайте определения решения системы линейных алгебраических уравнений. Расшифруйте понятия «совместная», «несовместная», «определённая», «неопределённая» системы. • Напишите формулы Крамера. В каком случае они применимы? • Что называется рангом матрицы? Как он находится? • Сформулируйте теорему Кронекера – Капелли. • При каких условиях система линейных алгебраических уравнений имеет множество решений? Когда она имеет единственное решение? • Опишите метод Гаусса решения систем линейных уравнений. • Какие неизвестные называются свободными, а какие базисными? • Какие особенности решения однородных систем линейных алгебраических уравнений Вы знаете? • Как строится фундаментальная система решений? • Как выполняются линейные операции над векторами? Каковы свойства этих операций? • Какие вектора называются линейно зависимыми, а какие линейно независимыми? • Что такое базис? Какие вектора образуют базис на плоскости и в пространстве? • Какой базис называют декартовым? • Что такое координаты вектора? • Что называется скалярным произведением векторов? Каковы его свойства? Для решения каких задач и как оно может быть использовано?

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		• Что называется векторным произведением векторов? Каковы его свойства? Для решения каких задач и как оно может быть использовано? • Что называется смешанным произведением векторов? Каковы его свойства? Для решения каких задач и как оно может быть использовано? • Запишите в векторной и координатной формах условия коллинеарности, ортогональности и компланарности векторов. • Прямая линия на плоскости, её общее уравнение • Дайте понятие нормального и направляющего векторов прямой на плоскости, углового коэффициента. • Запишите различные виды прямой и укажите геометрический смысл параметров уравнения. • Запишите условия параллельности и перпендикулярности прямых на плоскости в случае различных видов уравнений прямых. • Как найти точку пересечения прямых на плоскости? • Как вычисляется расстояние от точки до прямой на плоскости? • Дайте определение эллипса и запишите его каноническое уравнение. • Дайте определение гиперболы и запишите её каноническое уравнение • Дайте определение параболы и запишите её каноническое уравнение • Изложите схему приведения общего уравнения кривой второго порядка к каноническому виду. • Дайте понятие полярной системы координат. • Опишите параметрический способ построения линий на плоскости • Плоскость, её общее уравнение • Как определяется взаимное расположение плоскостей? Запишите условия параллельности и перпендикулярности плоскостей. • Как вычисляется расстояние от точки до плоскости? • Запишите различные виды уравнений прямой в пространстве и поясните смысл параметров, входящих в уравнения. • Изложите схему приведения общих уравнений прямой к каноническому виду. • Как определить взаимное расположение прямых в пространстве? • Как вычисляется расстояние от точки до прямой в пространстве? • Как определить взаимное расположение прямой и плоскости?

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		• Как ищется точка пересечения прямой и плоскости? • Назовите поверхности второго порядка и напишите их канонические уравнения.

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Контрольная работа	В семестре студенты выполняют 4 контрольные работы, содержание которых охватывает все разделы дисциплины. Каждому студенту выдается свой вариант. Контрольные работы проводятся в часы практических занятий. За каждую контрольную работу максимальный балл определяется в соответствие с рейтинг-планом дисциплины. Критерии оценки задания: Баллы за контрольную работу получаются умножением максимального балла, предусмотренного за нее в соответствии с рейтинг- планом, на долю верно выполненных заданий.
2.	ИДЗ	В семестре студенты выполняют 4 ИДЗ по всем разделам программы дисциплины. У каждого студента в группе свой вариант ИДЗ, номер варианта соответствует порядковому номеру студента в списочном составе группы. ИДЗ размещены в электронном курсе по дисциплине. Решение каждого задания должно быть подробным, с включением промежуточных расчётов, рассуждений, пояснений, с указанием использованных методов и формул. Задание высылается отдельным файлом, указывается ФИО, группа. Критерии оценки одного задания: Задание считается зачтенным, если выполнено более половины заданий Если задание не зачтено, работа возвращается студенту на доработку. Студенты могут исправлять неверно решенные задания и сдавать на повторную проверку.

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		Преподаватель может учесть исправления и добавить баллы к предыдущим
3.	Экзамен.	Экзамен осуществляется в соответствии с Положением о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации ТПУ. На экзамене студенту выдаются билеты, включающие теоретические вопросы и практические задания. Преподаватель, проверив работу, в ходе устной беседы со студентом может задавать вопросы по самому билету, а также дополнительные вопросы по теории и практике. В итоге студент набирает итоговый балл за экзамен, максимально 40 баллов. Оценка за дисциплину формируется как итоговая за работу в семестре и экзамен в соответствии с принятой шкалой оценивания. Студенты, не сдавшие экзамен в сессионный период, могут пересдать его в периоды ликвидации задолженностей в соответствии с действующей процедурой.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
 высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ
 УНИВЕРСИТЕТ»**

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ
2017/2018 учебный год

ОЦЕНКИ			Дисциплина	Лекции	32	час.
«Отлично»	A +	96 - 100 баллов	Линейная алгебра и аналитическая геометрия 1.3 по направлениям: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника 09.03.02 Информационные системы и технологии 09.03.04 Программная инженерия 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств	Практ. занятия	48	час.
	A	90 - 95 баллов		Лаб. занятия		час.
«Хорошо»	B +	80 - 89 баллов		Всего ауд. работа	80	час.
	B	70 - 79 баллов		CPC	136	час.
«Удовл.»	C +	65 – 69 баллов		ИТОГО	216	час.
	C	55 – 64 баллов			5	з.е.
Зачтено	D	55 - 100 баллов				
Неудовлетворительно / незачтено	F	0 - 54 баллов				

Результаты обучения по дисциплине:

РД1	Способен использовать и применять основные законы линейной алгебры в профессиональной деятельности
РД2	Способен использовать и применять векторные операции при решении профессиональных задач
РД3	Способен применять знания элементов теории линейных пространств и линейных операторов для теоретического исследования в профессиональной деятельности
РД4	Владеет знаниями объектов и методами аналитической геометрии на плоскости и в пространстве

Оценочные мероприятия:

Для дисциплин с формой контроля – зачет (дифференцированный зачет)

Оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
Текущий контроль:			
ТК1	Контрольная работа	4	40
ТК2	ИДЗ	4	20
Промежуточная аттестация			
ПА1	Экзамен	1	40
ИТОГО			100

Дополнительные баллы

Учебная деятельность / оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
ДП1	Олимпиада	1	5

ДП2			Выступление на конференции				1		5	
ДП3			Публикация				1		5	
			ИТОГО						15	
Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1		РД1	Лекция 1. Матрицы и действия над ними. Определители и их свойства.	2				ОСН 1 ОСН 4	ЭР 1	
			Практическое занятие 1. Матрицы, виды матриц, действия над матрицами. Определители порядка 2,3. Практическое занятие 2. Определители и их свойства	4				ОСН 2 ОСН 3 ОСН 5	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: выполнение ИДЗ, подготовка к лекциям и практикам.		6			ДОП-1 ДОП-2 ДОП-3	ЭР 1	
2		РД2	Лекция 2. Обратная матрица. Ранг матрицы	2				ОСН 1 ОСН 4	ЭР 1	
			Практическое занятие 2. Определители порядка n, их свойства. Ранг матрицы.					ОСН 2 ОСН 3 ОСН 5	ЭР 1	
			Практическое занятие 3. Обратная матрица. Решение матричных уравнений.	2				ОСН 1 ОСН 2 ОСН 3	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: выполнение ИДЗ		6			ДОП-1 ДОП-2 ДОП-3	ЭР 1	
3		РД1	Лекция 3. Системы линейных уравнений. Основные понятия	2				ОСН 1 ОСН 4	ЭР 1	
			Практическое занятие 4. Системы однородных линейных уравнений. Практическое занятие 5. Системы линейных уравнений. Задача на собственные значения.	4				ОСН 2 ОСН 3 ОСН 5	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: выполнение ИДЗ. Подготовка к контрольной работе.		6			ДОП-1 ДОП-2 ДОП-4	ЭР 1	
4		РД1	Лекция 4. Системы линейных уравнений. Основные методы решения	2				ОСН 1 ОСН 4	ЭР 1	
			Практическое занятие 6. Контрольная работа по теме «Линейная алгебра»	2			10	ОСН 1 ОСН 4 ОСН 5	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: выполнение ИДЗ. Подготовка к контрольной работе. Защита ИДЗ		16		5	ДОП-1 ДОП-2 ДОП-4	ЭР 1	
5		РД2	Лекция 5. Понятие вектора. Линейные операции над векторами	2				ОСН 1 ОСН 2 ОСН 4	ЭР 1	
			Практическое занятие 7. Линейные операции над векторами. Практическое занятие 8. Произведения векторов.	4				ОСН 1 ОСН 2 ОСН 4	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: выполнение ИДЗ.		6			ДОП-1 ДОП-2 ДОП-4	ЭР 1	
6		РД2	Лекция 6. Векторное и смешанное произведение	2				ОСН 1 ОСН 2 ОСН 4	ЭР 1	
			Практическое занятие 9. Произведения векторов. Свойства и приложения.	2				ОСН 1 ОСН 2	ЭР 1	

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
								ОСН 4		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: выполнение ИДЗ. Подготовка к контрольной работе		6			ДОП-1 ДОП-2 ДОП-4	ЭР 1	
7		РД2-РДЗ	Лекция 7. Базис на плоскости и в пространстве. Скалярное произведение	2				ОСН 1 ОСН 2 ОСН 4	ЭР 1	
			Практическое занятие 10. Контрольная работа по теме «Векторная алгебра» Практическое занятие 11. Линейное пространство	4		ТК-1	10	ОСН 1 ОСН 2 ОСН 4	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: выполнение ИДЗ. Подготовка к контрольной работе.		16	ТК-2	5	ОСН 1 ОСН 2 ОСН 4	ЭР 1	
8		РДЗ	Лекция 8. Векторное и смешанное произведение	2				ОСН 1 ОСН 2 ОСН 4	ЭР 1	
			Практическое занятие 12. Преобразование базиса и координат	2				ОСН 1 ОСН 2 ОСН 4	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: выполнение ИДЗ. Подготовка к контрольной работе.		6			ДОП-1 ДОП-2 ДОП-4	ЭР 1	
			Конференц-неделя 1							
9										
			Всего по контрольной точке (аттестации) 1		68		30			
10		РДЗ	Лекция 9. Линейное пространство. Линейная зависимость и независимость векторов.	2				ОСН 1 ОСН 2 ОСН 4	ЭР 1	
			Практическое занятие 13. Линейные операторы Практическое занятие 14. Собственные векторы и собственные значения	4				ОСН 1 ОСН 2 ОСН 4	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: выполнение ИДЗ		6			ДОП-1 ДОП-2 ДОП-4	ЭР 1	
11		РДЗ	Лекция 10. Преобразование базиса и координат	2				ОСН 1 ОСН 2 ОСН 4	ЭР 1	
			Практическое занятие 15. Диагонализуемость линейного оператора	2				ОСН 1 ОСН 2 ОСН 4	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: выполнение ИДЗ		6			ДОП-1 ДОП-2 ДОП-4	ЭР 1	
12		РДЗ	Лекция 11. Линейные операторы. Матрица линейного оператора конечномерного линейного пространства	2				ОСН 4 ОСН 5	ЭР 1	
			Практическое занятие 16. Контрольная работа по теме «Элементы теории линейных пространств и линейных операторов» Практическое занятие 17. Прямая на плоскости	4		ТК-1	10	ОСН 4 ОСН 5	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: выполнение ИДЗ		6	ТК-2	5	ОСН 4 ОСН 5	ЭР 1	
13		РДЗ-РД4	Лекция 12. Собственные векторы и собственные значения. Характеристический многочлен. Диагонализуемость линейного оператора	2				ОСН 4 ОСН 5	ЭР 1	
			Практическое занятие 18. Плоскость. Общее уравнение. Неполное уравнение	2				ОСН 4 ОСН 5	ЭР 1	

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: выполнение ИДЗ		6			ДОП-3 ДОП 4	ЭР 1	
14		РД4	Лекция 13. Прямая на плоскости	2				ОСН 4 ОСН 5	ЭР 1	
			Практическое занятие 19. Прямая в пространстве Практическое занятие 20. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве	4				ОСН 4 ОСН 5	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: выполнение ИДЗ		6			ДОП-3 ДОП 4	ЭР 1	
15		РД4	Лекция 14. Плоскость и прямая в пространстве	2				ОСН 4 ОСН 5	ЭР 1	
			Практическое занятие 21. Кривые второго порядка.	2				ОСН 4 ОСН 5	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: выполнение ИДЗ		6			ДОП-3 ДОП 4	ЭР 1	
16		РД4	Лекция 15. Взаимное расположение прямой и плоскости	2				ОСН 4 ОСН 5	ЭР 1	
			Практическое занятие 22 Приведение кривых второго порядка к каноническому виду Практическое занятие 23. Поверхности 2-го порядка	4				ОСН 4 ОСН 5	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: выполнение ИДЗ		6			ДОП-3 ДОП 4	ЭР 1	
17		РД4	Лекция 16. Кривые второго порядка	2				ОСН 4 ОСН 5	ЭР 1	
			Практическое занятие 24. Контрольная работа по теме «Аналитическая геометрия»	2		ТК-1	10	ОСН 4 ОСН 5	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: ИДЗ. Защита		6	ТК-2	5	ДОП-3 ДОП 4	ЭР 1	
			Конференц-неделя 2							
18						ТК-1	40			
						ТК-2	20			
			Всего по контрольной точке (аттестации) 2		68		60	ДОП-3 ДОП 4		
			Общий объем работы по дисциплине				100/ 100			
				80	136		100			

Информационное обеспечение:

№ (код)	Основная учебная литература (ОСН)	№ (код)	Название электронного ресурса (ЭР)	Адрес ресурса
ОСН 1	Беклемишев, Д. В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры : учебник / Д. В. Беклемишев. — 17-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 312 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/2109 (дата обращения: 11.03.2017). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ	ЭР 1	Линейная алгебра и аналитическая геометрия 1.3	Курс Линейная алгебра и аналитическая геометрия 1.3., Веб- поддержка, описание по ссылке http://portal.tpu.ru/SHARED/s/SHERSTNEVA

ОСН 2	Проскуряков, И. В. Сборник задач по линейной алгебре : учебное пособие / И. В. Проскуряков. — 13-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 480 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/529 (дата обращения: 11.03.2017). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
ОСН 3	Клетеник, Д. В. Сборник задач по аналитической геометрии : учебное пособие / Д. В. Клетеник; под ред. Н. В. Ефимова. — 17-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 224 с.: ил. — Текст: непосредственный.
ОСН 4	Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии : учебное пособие / Р. Ф. Апатенок [и др.]; под ред. В. Т. Воднева. — 3-е изд., перераб. и доп.. — Екатеринбург: ЮЛАНД, 2016.
ОСН 5	Апатенок Р.Ф., Маркина А.М., Хейнман В.Б. Сборник задач по линейной алгебре и аналитической геометрии. – Минск: Высшая школа, 1990. – 286 с
№ (код)	Дополнительная учебная литература (ДОП)
ДОП 1	Высшая математика для технических университетов. В 5 ч. Ч. 1. Линейная алгебра. — 3-е изд., испр. / В. Н. Задорожный, В. Ф. Зальмеж, А. Ю. Трифонов, А. В. Шаповалов. Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Физико-технический институт (ФТИ), Кафедра высшей математики и математической физики (ВММФ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2014. — URL: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m130.pdf (дата обращения: 11.03.2017). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.- Текст: электронный.
ДОП 2	Высшая математика для технических университетов. В 5 ч. Ч. 2. Аналитическая геометрия. — 3-е изд., испр / В. Н. Задорожный, В. Ф. Зальмеж, А. Ю. Трифонов, А. В. Шаповалов. Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Физико-технический институт (ФТИ), Кафедра высшей математики и математической физики (ВММФ).— Томск: Изд-во ТПУ, 2014.— URL: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m131.pdf (дата обращения: 11.03.2017). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.- Текст: электронный.
ДОП 3	<u>Терехина, Л. И.</u> Сборник индивидуальных заданий по высшей математике. Учебное пособие. В 4 ч. Ч. 1 / Л. И. Терехина, И. И. Фикс ; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Физико-технический институт (ФТИ), Кафедра высшей математики и математической физики (ВММФ) . — Томск : Изд-во ТПУ , 2011. — URL: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m263.pdf (дата обращения: 11.03.2017 — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.- Текст: электронный

Составил: _____ (_____)

« ____ » _____ 2017 г.

Согласовано:

Руководитель подразделения _____ (А.Ю.Трифонов)

« ____ » _____ 2017 г.