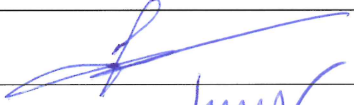
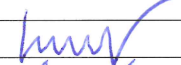
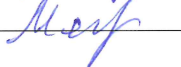


ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Алгебра и геометрия 1.5

Направление подготовки/ специальность	01.03.02		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Прикладная математика и информатика		
Специализация	Применение математических методов для решения инженерных и экономических задач		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	1	семестр	1
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	4		

Заведующий кафедрой-
руководитель отделения
Руководитель ООП
Преподаватель

	Трифонов А.Ю.
	Крицкий О.Л.
	Мягкий А.Н.

2020 г.

1. Роль дисциплины «Алгебра и геометрия 1.5» 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
Алгебра и геометрия 1.5	1	ДОПК(У)-1	Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	РЗ	ДОПК(У)-1.В7	Владеет навыками решения задач геометрии и алгебры
					ДОПК(У)-1.У8	Умеет использовать аппарат геометрии и алгебры для решения задач в области системного и прикладного программирования
					ДОПК(У)-1.310	Знает базовые понятия и методы геометрии и алгебры

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	Знает базовые понятия и методы матричной, векторной и линейной алгебры, теории линейных пространств, спектральной теории	ДОПК(У)-1.В7 ДОПК(У)-1.У8 ДОПК(У)-1.310	1. Матрицы и определители 2. Системы линейных алгебраических уравнений 3. Векторная алгебра 4. Линейные пространства 5. Евклидовы и унитарные пространства 6. Аффинные пространства	Контрольная работа ИДЗ. (Экзамен)

РД-2	Умеет применять математические методы к решению инженерных, экономических и других профессиональных задач	ДОПК(У)-1.В7 ДОПК(У)-1.У8 ДОПК(У)-1.310	1.Матрицы и определители 2.Системы линейных алгебраических уравнений 3.Векторная алгебра 4.Линейные пространства 5.Евклидовы и унитарные пространства 6.Аффинные пространства	Контрольная работа ИДЗ. (Экзамен)
РД -3	Владеет математическим аппаратом для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования инженерных и экономических систем, явлений и процессов, использования в обучении и профессиональной деятельности	ДОПК(У)-1.В7 ДОПК(У)-1.У8 ДОПК(У)-1.310	1. Матрицы и определители 2. Системы линейных алгебраических уравнений 3. Векторная алгебра 4. Линейные пространства 5. Евклидовы и унитарные пространства 6. Аффинные пространства	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 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 $\begin{cases} x_2 + x_3 + x_4 = 1 \\ x_1 - x_3 - x_4 = 2 \\ x_1 + x_2 - x_4 = 3 \\ x_1 + x_2 + x_3 = 4 \end{cases}$

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		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. 5. При каких значениях параметра λ система линейных уравнений с расширенной матрицей $\left(\begin{array}{ccc c} 2 & 1 & 1 & 4 \\ 1 & \lambda & 1 & 3 \\ 1 & 2\lambda & 1 & 4 \end{array} \right)$ совместна? Контрольная работа по теме «Векторная алгебра» ВАРИАНТ №1 I. Даны четыре вектора: $\vec{a} = \{4, 5, 2\}$; $\vec{b} = \{3, 0, 1\}$; $\vec{c} = \{-1, 4, 2\}$; $\vec{d} = \{5, 7, 8\}$. - Доказать, что векторы $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ образуют базис и найти разложение вектора $\vec{d}$ в этом базисе. - Найти косинус угла между векторами $\vec{a}$ и $\vec{b}$. - Найти длину вектора $\vec{g} = \vec{a} + 2\vec{b} + 3\vec{c}$. II. Даны четыре точки: $A(1; 3; 0)$, $B(4; 1; 2)$, $C(3; 0; 1)$, $D(-4; 3; 5)$. - Найти объём пирамиды $ABCD$ и длину высоты, опущенной из вершины D на грань ABC. - Найти проекцию вектора $\overrightarrow{AB}$ на ось вектора $\overrightarrow{CD}$.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		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 сторону Контрольная работа по теме «Линейные пространства»

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		Контрольная работа <i>Линейные пространства</i> Вариант №1 1. Образует ли множество L линейное пространство, если множество L состоит из упорядоченных троек чисел вида $\mathbf{x} = (x_1, x_2, 6)$, где x_1, x_2 – действительные числа, а сложение элементов и умножение элемента на действительное число λ заданы следующим образом: $\mathbf{x} \oplus \mathbf{y} = (x_1 + y_1, x_2 + y_2, 6), \quad \lambda \otimes \mathbf{x} = (\lambda x_1, \lambda x_2, 6).$ 2. Дана система векторов: $\mathbf{a}_1 = (6, 3, -7, 8, -6)$, $\mathbf{a}_2 = (4, 3, 6, 2, -2)$, $\mathbf{a}_3 = (4, 1, 1, -5, 6)$, $\mathbf{a}_4 = (18, 12, 11, 14, -12)$. Будет ли эта система линейно зависимой? Найти ее ранг и какую-нибудь максимальную линейно независимую подсистему. Найти также какую-нибудь систему линейных уравнений, задающую линейное подпространство, порожденное данной системой векторов. 3. Пусть в линейном пространстве заданы базисы $\mathcal{E}: \quad \mathbf{e}_1 = (0, 1, 1), \quad \mathbf{e}_2 = (1, 0, 1), \quad \mathbf{e}_3 = (1, 0, 2);$ $\mathcal{E}': \quad \mathbf{e}'_1 = (1, 1, 1), \quad \mathbf{e}'_2 = (2, 1, 0), \quad \mathbf{e}'_3 = (1, -1, 3).$ Найти: 1) матрицу перехода от базиса $\mathcal{E}$ к базису $\mathcal{E}'$; 2) координаты вектора $\mathbf{x}$ в базисе $\mathcal{E}$, имеющего в базисе $\mathcal{E}'$ координаты $\mathbf{x} = (1, 1, 1)$. 4. Найти базисы суммы и пересечения подпространств $M_1 = L(\mathbf{a}_1, \mathbf{a}_2, \mathbf{a}_3)$ и $M_2 = L(\mathbf{b}_1, \mathbf{b}_2, \mathbf{b}_3)$, если $\mathbf{a}_1 = (1, 2, 1), \quad \mathbf{a}_2 = (1, 1, -1), \quad \mathbf{a}_3 = (1, 3, 3),$ $\mathbf{b}_1 = (2, 3, -1), \quad \mathbf{b}_2 = (1, 2, 2), \quad \mathbf{b}_3 = (1, 1, -3).$ 5. Проверить ортогональность векторов $\mathbf{a}_1 = (1, 4, 0, 1), \quad \mathbf{a}_2 = (1, -1, 1, 3)$ и дополнить их до ортогонального базиса в $\mathbb{R}^4$

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
2.	ИДЗ.	<u>Пример варианта индивидуальных заданий.</u> Линейная алгебра 1. Вычислить определители $a) \begin{vmatrix} 12 & 3 & -1 & 2 \\ 1 & 1 & 0 & -1 \\ -4 & 2 & 4 & -2 \\ -2 & 0 & 1 & -1 \end{vmatrix} \quad b) \begin{vmatrix} -7 & -3 & 2 & 4 \\ -2 & 0 & 1 & 1 \\ -4 & 2 & 1 & 3 \\ -3 & -2 & 2 & 1 \end{vmatrix}$ 2. Найти матрицу X из уравнения. Сделать проверку $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 2 & 1 & -2 \\ 2 & -2 & 1 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} 1 & 11 & -15 \\ 2 & -8 & 3 \\ 11 & 7 & 0 \end{pmatrix}.$ 3. Решить системы линейных уравнений: a) методом Крамера, b) матричным методом $a) \begin{cases} 3x + 4y - 2z = 26 \\ x - y + 3z = -2 \\ 3x - 3y + 5z = -2 \end{cases} \quad b) \begin{cases} x + 5y - z = 5 \\ 3x + 8y + z = 7 \\ 4x - 6y + z = 10 \end{cases}$ 4. Решить системы методом Гаусса $a) \begin{cases} x_2 - 3x_3 + 4x_4 = -5 \\ x_1 - 2x_3 + 3x_4 = -4 \\ 3x_1 + 2x_2 - 5x_4 = 12 \\ 4x_1 + 3x_2 - 5x_3 = 5 \end{cases}$ $b) \begin{cases} x_1 + 3x_2 + 5x_3 - 4x_4 = 1 \\ x_1 + 3x_2 + 2x_3 - 2x_4 + x_5 = -1 \\ x_1 - 2x_2 + x_3 - x_4 - x_5 = 3 \\ x_1 - 4x_2 + x_3 + x_4 + x_5 = 3 \\ x_1 + 2x_2 + x_3 - x_4 + x_5 = -1 \end{cases}$ $c) \begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 + x_4 = 0 \\ x_1 - x_2 + x_3 - x_4 = 0 \\ 3x_1 + x_2 - x_3 + x_4 = 0 \\ 3x_1 - x_2 + x_3 - x_4 = 0 \end{cases}$ 5. Найти собственные значения и собственные векторы матриц. $a) A = \begin{pmatrix} 4 & -5 \\ -2 & 7 \end{pmatrix} \quad b) B = \begin{pmatrix} 4 & -3 & -3 \\ 1 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 2 \end{pmatrix}$ Аналитическая геометрия в пространстве 1. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку $M(2, -2, 4)$

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
3.	Экзамен	<i>Вопросы и задания, выносимые на экзамен</i> • 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? • 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

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		компланарности векторов. <u>Образцы экзаменационных билетов</u>

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		Томский политехнический университет Экзаменационный билет №1 <i>дисциплина</i> Алгебра и геометрия <i>институт</i> ФТИ <i>курс</i> первый (1 семестр) - Преобразование аффинной системы координат. Матрица перехода между базисами аффинной системы координат. Доказать, что матрица перехода C от одного базиса аффинной системы координат к другому ортогональна тогда и только тогда, когда C является матрицей перехода между ортонормированными базисами. - Матрица Грама системы векторов. Определитель Грама и его геометрический смысл. Доказать, что определитель Грама линейно независимой системы векторов в евклидовом пространстве положителен. - Используя свойства определителя доказать тождество (определители не разворачивать) $\begin{vmatrix} a_1 + b_1x & a_1x + b_1 & c_1 \\ a_2 + b_2x & a_2x + b_2 & c_2 \\ a_3 + b_3x & a_3x + b_3 & c_3 \end{vmatrix} = (1 - x^2) \begin{vmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 \end{vmatrix}.$ - Найти общее решение и фундаментальную систему решений для однородной системы $\begin{cases} x_1 + x_2 + 3x_3 - 2x_4 + 3x_5 = 0, \\ 2x_1 + 2x_2 + 5x_3 - x_4 + 3x_5 = 0, \\ x_1 + x_2 + 4x_3 - 5x_4 + 6x_5 = 0. \end{cases}$ - Даны три компланарных единичных вектора $\mathbf{m}$, $\mathbf{n}$, $\mathbf{p}$, причем $(\widehat{\mathbf{m}, \mathbf{n}}) = \pi/6$ и $(\widehat{\mathbf{n}, \mathbf{p}}) = \pi/3$. Вычислить модуль вектора $\mathbf{a} = \mathbf{m} + 2\mathbf{n} - 3\mathbf{p}$. - Применить процесс ортогонализации к системе векторов

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Контрольная работа	В семестре студенты выполняют 5 контрольных работ, 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 соответствие с рейтинг- планом, на долю верно выполненных заданий.
2.	ИДЗ	В семестре студенты выполняют 7 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 оценивания 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. Преподаватель может учесть исправления и добавить баллы к предыдущим
3.	Экзамен	Оценка качества освоения дисциплины в ходе текущей и промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в соответствии приказ №88/од от 27.12.2013 г., и с «Руководящими материалами по текущему контролю успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		студентов Томского политехнического университета», утвержденными приказом ректора № 77/од от 29.11.2011 г. В соответствии с «Календарным планом изучения дисциплины»: – текущая аттестация (оценка качества усвоения теоретического материала (ответы на вопросы и др.) и результаты практической деятельности (решение задач, выполнение заданий, решение проблем и др.) производится в течение семестра (оценивается в баллах (максимально 60 баллов), к моменту завершения семестра студент должен набрать не менее 33 баллов); – промежуточная аттестация (экзамен, зачет) производится в конце семестра (оценивается в баллах (максимально 40 баллов), на экзамене (зачете) студент должен набрать не менее 22 баллов). Итоговый рейтинг по дисциплине определяется суммированием баллов, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестаций. Максимальный итоговый рейтинг соответствует 100 баллам. Студенты, не сдавшие экзамен в сессионный период, могут пересдать его в периоды ликвидации задолженностей в соответствии с действующей процедурой. Результаты промежуточной аттестации оформляются ведомостью и вносятся в зачетную книжку обучающегося.