МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения
и аэрокосмической техники
_____ В.И. Ряжских
«01» сентября 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

«Линейная алгебра и аналитическая геометрия»

Специальность 24.05.07 Самолето- и вертолетостроение

Специализация Самолетостроение

Квалификация выпускника инженер

Нормативный период обучения 5 лет и 6 м/ 6 лет.

Форма обучения очная / очно-заочная

Год начала подготовки 2021

Авторы программы _____ / А.В. Келлер /
_____ / Е.А. Соболева /

Заведующий кафедрой прикладной математики и механики _____ /В.И. Ряжских /

Руководитель ОПОП _____ / Е.Н. Некравцев /

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

воспитание достаточно высокой математической культуры, привитие навыков современных видов математического мышления, использование математических методов в практической деятельности, развитие способностей к логическому и алгоритмическому мышлению. Изучение дисциплины должно способствовать формированию у студентов основ научного мышления, в том числе: пониманию границ применимости математических понятий и теорий; умению оценивать степень достоверности результатов теоретических и экспериментальных исследований; умению планировать математический эксперимент и обрабатывать его результаты с использованием современных методов.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Дать ясное понимание необходимости математического образования в общей подготовке инженера, в том числе выработать представление о роли и месте математики в современной цивилизации и мировой культуре;

научить умению логически мыслить, оперировать с абстрактными объектами и быть корректным в употреблении математических понятий, символов для выражения количественных и качественных отношений;

дать достаточную общность математических понятий и конструкций, обеспечивающую широкий спектр их применимости, разумную точность формулировок математических свойств изучаемых объектов, логическую строгость изложения математики, опирающуюся на адекватный современный математический язык;

научить умению использовать основные понятия и методы линейной алгебры и аналитической геометрии.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1 учебного плана.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» направлен на формирование следующих компетенций:

УК-1 – способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий;

ОПК-1 – способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
УК-1	**знать** методы осуществления критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработки стратегии действий (с использованием методов решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии);
	уметь осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (с использованием методов решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии);
	владеть навыками осуществления критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (с использованием методов решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии).
ОПК-1	**знать** методы применения естественнонаучных знаний (в том числе линейной алгебры и аналитической геометрии), методы математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности
	уметь применять естественнонаучные знания (расчетные формулы и теоремы при решении задач линейной алгебры и аналитической геометрии, методы решения систем линейных алгебраических уравнений) в теоретическом и экспериментальном исследовании для решения инженерных задач профессиональной деятельности;
	владеть навыками применения современного математического инструментария для анализа результатов теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» составляет 6 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		1
Аудиторные занятия (всего)	72	72
В том числе:		
Лекции	36	36
Практические занятия (ПЗ)	36	36
Лабораторные работы (ЛР)	нет	нет
Самостоятельная работа	108	108
Курсовой проект (работа)	нет	нет
Контрольная работа	нет	нет
Виды промежуточной аттестации - экзамен	36	36
Общая трудоемкость: час зач.ед.	216 6	216 6

очно-заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры 1
Аудиторные занятия (всего)	36	36
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	нет	нет
Самостоятельная работа	144	144
Курсовой проект (работа)	нет	нет
Контрольная раота	нет	нет
Виды промежуточной аттестации - экзамен	36	36
Общая трудоемкость: час зач.ед.	216 6	216 6

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Линейная алгебра	1. Матрицы. Действия над матрицами 2. Определители. Свойства. Определители 2-го и 3-его порядков. Правила треугольников. Минор. Алгебраическое дополнение. 3. Обратная матрица. Ранг матрицы. 4. Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Теорема Кронекера-Капелли. Основные теоремы о единственности и бесконечном множестве решений. Формулы Крамера. Матричный способ решения СЛАУ. Метод Гаусса. Общее и частное решения СЛАУ. Системы линейных однородных уравнений (СЛОУ).	6	6	18	30
2	Элементы векторной алгебры	1. Вектор; длина вектора; орт вектора; коллинеарность векторов; компланарность векторов. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось. Разложение вектора по ортам координатных осей. Действия над векторами, заданными проекциями. 2. Скалярное произведение векторов. Свойства. Выражение скалярного произведения через координаты. Приложения. 3. Векторное произведение векторов. Тройки векторов. Определение. Свойства. Выражение векторного	6	6	18	30

		произведения через координаты. Приложения. 4. Смешанное произведение векторов. Определение. Геометрический смысл. Свойства. Выражение смешанного произведения через координаты. Приложения.				
3	Аналитическая геометрия на плоскости	1. Система координат на плоскости. Основные понятия. Прямоугольная и полярная системы координат. Расстояние между двумя точками. Деление отрезка в данном отношении. Преобразование системы координат (параллельный перенос и поворот осей координат). 2. Линии на плоскости. Основные виды уравнений прямой. Основные задачи. 3. Линии второго порядка. Окружность. Эллипс. Гипербола. Парабола.	8	8	18	34
4	Аналитическая геометрия в пространстве	1. Основные понятия. Поверхность. Уравнение сферы. Уравнения линии в пространстве. 2. Уравнение плоскости в пространстве. Общее уравнение плоскости. 3. Уравнение прямой в пространстве. Угол между двумя прямыми в пространстве. Условие принадлежности двух прямых одной плоскости. 4. Прямая и плоскость в пространстве. 5. Поверхности. Канонические уравнения поверхностей второго порядка.	12	12	36	60
5	Комплексные числа	Модуль и аргумент комплексного числа. Действия над комплексными числами.	4	4	18	26
		Итого	**36**	**36**	**108**	**180**

очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Линейная алгебра	1. Матрицы. Действия над матрицами. 2. Определители. Свойства. Определители 2-го и 3-его порядков. Правила треугольников. Минор. Алгебраическое дополнение. 3. Обратная матрица. Ранг матрицы. 4. Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Теорема Кронекера-Капелли. Основные теоремы о единствен-ности и бесконечном множестве	4	4	35	43

		решений. Формулы Крамера. Матричный способ решения СЛАУ. Метод Гаусса. Общее и частное решения СЛАУ. Системы линейных однородных уравнений (СЛОУ).				
2	Элементы векторной алгебры	1. Вектор; длина вектора; орт вектора; коллинеарность векторов; компланарность векторов. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось. Разложение вектора по ортам координатных осей. Действия над векторами, заданными проекциями. 2. Скалярное произведение векторов. Свойства. Выражение скалярного произведения через координаты. Приложения. 3. Векторное произведение векторов. Тройки векторов. Определение. Свойства. Выражение векторного произведения через координаты. Приложения. 4. Смешанное произведение векторов. Определение. Геометрический смысл. Свойства. Выражение смешанного произведения через координаты. Приложения.	4	4	35	43
3	Аналитическая геометрия на плоскости	1. Система координат на плоскости. Основные понятия. Прямоугольная и полярная системы координат. Расстояние между двумя точками. Деление отрезка в данном отношении. Преобразование системы координат. 2. Линии на плоскости. Основные виды уравнений прямой. Основные задачи. 3. Линии второго порядка. Окружность. Эллипс. Гипербола. Парабола.	4	4	30	38
4	Аналитическая геометрия в пространстве	1. Основные понятия. Поверхность. Уравнение сферы. Уравнения линии в пространстве. 2. Уравнение плоскости в пространстве. Общее уравнение плоскости. 3. Уравнение прямой в пространстве. Угол между двумя прямыми в пространстве. Условие принадлежности двух прямых одной плоскости. 4. Прямая и плоскость в пространстве. 5. Поверхности. Канонические уравнения поверхностей второго порядка.	4	4	30	38

5	Комплексные числа	Модуль и аргумент комплексного числа. Действия над комплексными числами.	2	2	14	18
		Итого	**18**	**18**	**144**	**180**

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компе-тенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
УК-1	знать методы осуществления критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработки стратегии действий (с использованием методов решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии);	Обучающийся знает теоретический материал, относящийся к данной компетенции (в том числе знает правила, последовательность, алгоритм выполнения действий, умений). Может его воспроизвести (с разной степенью точности), ответить на уточняющие вопросы.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (с использованием методов решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии);	Обучающийся демонстрирует умения (с различной степенью самостоятельности), относящиеся к данной компетенции.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками осуществления критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию	Владение знаниями и умениями, как готовность самостоятельного применения демонстрировать,	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	действий (с использованием методов решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии).	осуществлять деятельность в различных ситуациях, относящихся к данной компетенции. Обучающийся способен отбирать и интегрировать имеющиеся знания и умения исходя из поставленной цели, проводить самоанализ и самооценку.		
ОПК-1	знать методы применения естественнонаучных знаний (в том числе линейной алгебры и аналитической геометрии), методы математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности	Обучающийся знает теоретический материал, относящийся к данной компетенции (в том числе знает правила, последовательность, алгоритм выполнения действий, умений). Может его воспроизвести (с разной степенью точности), ответить на уточняющие вопросы.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь применять естественнонаучные знания (расчетные формулы и теоремы при решении задач линейной алгебры и аналитической геометрии, методы решения систем линейных алгебраических уравнений) в теоретическом и экспериментальном исследовании для решения инженерных задач профессиональной деятельности;	Обучающийся демонстрирует умения (с различной степенью самостоятельности), относящиеся к данной компетенции.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками применения современного математического инструментария для анализа результатов теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности.	Владение знаниями и умениями, как готовность самостоятельного применения демонстрировать, осуществлять деятельность в различных ситуациях, относящихся к данной компетенции. Обучающийся способен отбирать и интегрировать имеющиеся знания и умения исходя из поставленной цели, проводить самоанализ и самооценку.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 1 семестре для очной формы обучения, в 1 семестре для очно-заочной формы обучения, по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компе-тенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
УК-1	знать методы осуществления критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработки стратегии действий (с использованием методов решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии);	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (с использованием методов решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии);	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыками осуществления критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (с использованием методов решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии)	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ОПК-1	знать методы применения естественнонаучных знаний (в том числе линейной алгебры и аналитической геометрии), методы	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов

	математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности					
	уметь применять естественнонаучные знания (расчетные формулы и теоремы при решении задач линейной алгебры и аналитической геометрии, методы решения систем линейных алгебраических уравнений) в теоретическом и экспериментальном исследовании для решения инженерных задач профессиональной деятельности;	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыками применения современного математического инструментария для анализа результатов теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Матрицей называется такая таблица, в которой: *(Выберите один вариант ответа)*

Варианты ответа:

1) Число строк и столбцов могут быть разными,
2) Число строк должно быть равным числу столбцов,
3) Число строк должно быть больше числа столбцов.

2. Даны вектора $\overrightarrow{AB}(x_1;y_1)$ и $\overrightarrow{CD}(x_2;y_2)$. Их скалярное произведение в координатной форме равно: *(Выберите один вариант ответа)*

Варианты ответа:

1) $\overrightarrow{AB}\cdot\overrightarrow{CD}=x_1\cdot y_1+x_2\cdot y_2$, 2) $\overrightarrow{AB}\cdot\overrightarrow{CD}=x_1\cdot x_2+y_1\cdot y_2$,

3) $\overrightarrow{AB}\cdot\overrightarrow{CD}=x_1\cdot y_1-x_2\cdot y_2$, 4) $\overrightarrow{AB}\cdot\overrightarrow{CD}=x_1\cdot x_2-y_1\cdot y_2$.

3. Гиперболический параболоид задается уравнением: *(Выберите один вариант ответа)*

Варианты ответа

1) $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=2z$, 2) $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1$,

3) $\frac{x^2}{a^2}-\frac{y^2}{b^2}=2z$, 4) $\frac{x^2}{a^2}-\frac{y^2}{b^2}=1$.

4. Система *m* линейных уравнений с *n* неизвестными является несовместной и не имеет решения, если: *(Выберите один вариант ответа)*

Варианты ответа:

1) $rangA=rangA^*=n$. 2) $rangA=rangA^*=k<n$,

3) $rangA<rangA^*$, 4) $rangA>rangA^*$

5. Уравнение окружности имеет вид: *(Выберите один вариант ответа)*

Варианты ответа:

1) $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1$, 2) $(x-a)^2+(y-b)^2=R^2$,

3) $\frac{x^2}{a^2}-\frac{y^2}{b^2}=1$, 4) $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1$.

6. Из определения векторного произведения непосредственно вытекает следующее соотношение между ортами $\bar{i},\bar{j},\bar{k}$: *(Выберите один вариант ответа)*

Варианты ответа:

1) $\bar{i}\times\bar{j}=\bar{1},\bar{j}\times\bar{k}=1,\bar{k}\times\bar{i}=\bar{1}$, 2) $\bar{i}\times\bar{j}=\bar{k},\bar{j}\times\bar{i}=\bar{k},\bar{j}\times\bar{i}=\bar{k}$,

3) $\bar{i}\times\bar{j}=\bar{k},\bar{j}\times\bar{k}=\bar{i},\bar{k}\times\bar{i}=\bar{j}$, 4) $\bar{i}\times\bar{j}=\bar{k},\bar{j}\times\bar{i}=\bar{k},\bar{k}\times\bar{i}=\bar{j}$.

7. Прямая линия проходит через начало координат, если ее уравнение в общем виде можно записать как: *(Выберите один вариант ответа)*

Варианты ответа:

1) $Ax+C=0$, 2) $Ax+By=0$,

3) $By+C=0$, 4) $Ax+By+C=0$.

8. *Установите соответствие*:

Способы задания прямой в пространстве	*Уравнение*

1) общее уравнение прямой,	a) $\begin{cases} x = mt + x_0 \\ y = nt + y_0 \\ z = pt + z_0 \end{cases}$
2) уравнение прямой, проходящей через точку с заданным направляющим вектором,	b) $\frac{x - x_0}{m} = \frac{y - y_0}{n} = \frac{z - z_0}{p}$
3) уравнение прямой через 2 точки,	c) $\begin{cases} A_1x + B_1y + C_1z + D_1 = 0 \\ A_2x + B_2y + C_2z + D_2 = 0 \end{cases}$
4) параметрическое уравнение прямой	d) $\frac{x - x_1}{x_2 - x_1} = \frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{z - z_1}{z_2 - z_1}$

9. Модуль комплексного вычисляется: *(Выберите один вариант ответа)*

Варианты ответа:

1) $|z| = \sqrt{x^2 + y^2}$, 2) $|z| = x^2 + y^2$,

3) $|z| = \sqrt{x^2 - y^2}$, 4) $|z| = \sqrt{x + y}$.

10. Сопряженное комплексное число $\overline{z}$ для комплексного числа $z = x + iy$ имеет вид: *(Выберите один вариант ответа)*

Варианты ответа:

1) $\overline{z} = x - iy$, 2) $\overline{z} = -x + iy$,

3) $\overline{z} = -x - iy$, 4) $\overline{z} = x * iy$.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 5 & 6 & 3 \\ 0 & 2 & 0 \\ 7 & 4 & 5 \end{vmatrix}$: *(Выберите один вариант ответа)*

Варианты ответа:

1) 8, 2) 92,

3)-4, 4) 4.

2.Даны три вектора $\overline{a} = \{1;-1;3\}$, $\overline{b} = \{-2;2;1\}$, $\overline{c} = \{3;-2;5\}$. Смешанное произведение векторов $\overline{a}\overline{b}\overline{c}$ равно: *(Выберите один вариант ответа)*

Варианты ответа:

1) -7, 2) 7,

3) 0, 4) 6.

3. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку $A(3;4;0)$ и прямую $\frac{x-2}{1} = \frac{y-3}{2} = \frac{z+1}{2}$. *(Выберите один вариант ответа)*

Варианты ответа

1) $x+y-7z+8=0$, 2) $3x-y+z-2=0$, 3) $x+4y-z+1=0$, 4) $3x-y+z-2=0$.

4. Уравнение прямой, проходящей через точки $M_1(2,\ 3,\ 4)$, $M_2(-1,\ 0,\ 2)$, имеют вид: *(Выберите один вариант ответа)*

Варианты ответа:

1) $\begin{cases} x=2+3t, \\ y=3+3t,, \\ z=4+2t, \end{cases}$ 2) $\begin{cases} x=2-3t, \\ y=3-3t,, \\ z=4-2t, \end{cases}$

3) $\begin{cases} x=2+3t, \\ y=3-3t,, \\ z=4-2t, \end{cases}$ 4) $\begin{cases} x=2t, \\ y=3t,. \\ z=4t. \end{cases}$

5. При решении системы $\begin{cases} x+2y=2, \\ 3x-4y=7 \end{cases}$ по правилу Крамера: (*Выберите один вариант ответа*)

Варианты ответа:

1) $\Delta=\begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & -4 \end{vmatrix}$, $\Delta_1=\begin{vmatrix} 2 & 7 \\ 3 & -4 \end{vmatrix}$, $\Delta_2=\begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 7 \end{vmatrix}$,

2) $\Delta=\begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & -4 \end{vmatrix}$, $\Delta_1=\begin{vmatrix} 2 & 2 \\ 7 & -4 \end{vmatrix}$, $\Delta_2=\begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 7 \end{vmatrix}$,

3) $\Delta=\begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{vmatrix}$, $\Delta_1=\begin{vmatrix} 2 & 2 \\ 7 & 4 \end{vmatrix}$, $\Delta_2=\begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 7 \end{vmatrix}$,

4) $\Delta=\begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & -4 \end{vmatrix}$, $\Delta_1=\begin{vmatrix} 2 & 2 \\ 3 & -4 \end{vmatrix}$, $\Delta_2=\begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 7 \end{vmatrix}$.

6. При каких значениях n и A прямая $\dfrac{x}{3}=\dfrac{y-5}{n}=\dfrac{z+5}{6}$ перпендикулярна плоскости $Ax-2y-2z+7=0$? (*Выберите один вариант ответа*)

Варианты ответа:

1) -6,-1 2) 6,1 3) -6,1 4) 6,-1.

7. Решить систему линейных алгебраических уравнений $\begin{cases} 2x+y+5z=4, \\ 3x+2y+z=3, \\ x+y+z=-1. \end{cases}$: *(Выберите один вариант ответа)*

Варианты ответа:

1) (5;-6;0), 2) (1;0;-2),

3) (0;-1;1), 4) (3;3;-1).

8. Даны вершины треугольника $A(1;-1;2)$, $B(5;-6;2)$, $C(1;3;-1)$. Длина его высоты, опущенной из вершины B на сторону AC есть: *(Выберите один вариант ответа)*

Варианты ответа:

1) -5, 2) 5,

3) 25, 4) 12,5.

9. Если матрицы $A=\begin{pmatrix}-1 & -2\\ 0 & 2\end{pmatrix}$, $B=\begin{pmatrix}0 & 1 & 2\\ -1 & 0 & 2\end{pmatrix}$, то матрица $A^T\cdot B$ равна *(Выберите один вариант ответа)*

Варианты ответа:

1) $\begin{pmatrix}0 & -1 & -1\\ 2 & 1 & 3\end{pmatrix}$, 2) $\begin{pmatrix}0 & -2 & -1\\ 0 & 1 & 2\end{pmatrix}$; 3) $\begin{pmatrix}1 & 0 & 0\\ -2 & 1 & -3\end{pmatrix}$; 4) $\begin{pmatrix}0 & -1 & -2\\ -2 & -2 & 0\end{pmatrix}$.

10. Общее уравнение плоскости, проходящей через точки $M_1(1,\ 0,\ 2)$, $M_2(-2,\ 1,\ 1)$, $M_3(0,\ -1,\ 2)$, имеет вид: *(Выберите один вариант ответа)*

Варианты ответа:

1) $x+y-4z-7=0$, 2) $x-y-4z+7=0$,

3) $-x-y+4z+7=0$, 4) $x-y-4z=0$.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. При проектировании прочности самолета, нужно исследовать систему уравнений, и ранг r матрицы $A=\begin{pmatrix}1 & 2 & 3 & 4\\ 0 & 3 & 2 & 4\\ 0 & 3 & 2 & 4\end{pmatrix}$ равен:

а) r=1; б) r=2; в) r=3; г) r=0.

2. При каких значениях $\lambda\in\mathrm{R}$ система $\begin{cases}(5+\lambda)x_1+3x_2=1\\ 2x_1+\lambda x_2=-2\end{cases}$ имеет единственное решение:

а) при всех $\lambda\in\mathrm{R}$; $\lambda=-6$ **б)** при всех $\lambda\in\mathrm{R}$, кроме $\lambda=1$,;

в) при всех $\lambda\in\mathrm{R}$, кроме $\lambda=1$; г) при всех $\lambda\in\mathrm{R}$, кроме $\lambda=-6$.

3. Для расчета подачи азотной кислоты азота центробежной форсунки,

нужно найти общее решение системы $\begin{cases} x_1 - x_2 + x_3 = 1, \\ 2x_1 + x_2 - 4x_3 = 2, \\ -3x_1 - x_2 + 5x_3 = -3 \end{cases}$ имеет вид:

а) $x_1 = c + 1,\ x_2 = 2c,\ x_3 = c$; б) $x_1 = c - 1,\ x_2 = c,\ x_3 = 2c$;

в) $x_1 = c,\ x_2 = c + 1,\ x_3 = 0$; г) $x_1 = 2c,\ x_2 = c,\ x_3 = -c + 1$.

4. Для вычисления потерь трения в сопле, скалярное произведение $\vec{a}(0,\ -2,\ 3)$, $\vec{b}(-2,\ 1,\ 5)$ равно:

а) 11; б) $(-13,\ -6,\ -4)$; в) $(13,\ 6,\ 4)$; **г)** 13.

5. При проектировании конических сопел, требуется вычислить $\vec{c} = \vec{a} \times \vec{b}$, где вектора $\vec{a}(0,\ 1,\ 1)$, $\vec{b}(3,\ 0,\ -2)$, имеет вид:

а) $\vec{c}(-2,\ 3,\ -3)$; б) $\vec{c}(-2,\ -3,\ 3)$;

в) $\vec{c} = -2$; г) $\vec{c}(2,\ -3,\ 3)$.

6. При проектировании расчета центробежных сил для сопла, требуется вычислить смешанное произведение векторов $\overrightarrow{a_1}(1,\ 2,\ -2)$, $\overrightarrow{a_2}(2,\ 3,\ -1)$, $\overrightarrow{a_3}(2,\ 4,\ -4)$ равно:

а) $\vec{0}(0,\ 0,\ 0)$; б) 1; в) 0; г) 2.

7. Траектория полета самолета проходит через точки $M_1(1,\ 0,\ 2)$, $M_2(-2,\ 1,\ 1)$, $M_3(0,\ -1,\ 2)$. Общее уравнение плоскости, имеет вид:

а) $x + y - 4z - 7 = 0$; б) $x - y - 4z + 7 = 0$;

в) $-x - y + 4z + 7 = 0$; г) $x - y - 4z = 0$.

8. При траектории движения самолета, две плоскости α: $x - 2y + z - 1 = 0$, β: $2x + y + 3 = 0$:

а) параллельны; б) пересекаются под углом $\pi / 6$;

в) совпадают; г) перпендикулярны.

9. Для уравнения взлета самолета с ЖРД, нужно определить связь прямых l_1, l_2, заданных своими каноническими уравнениями: l_1: $\dfrac{x+1}{2} = \dfrac{y+2}{-3} = \dfrac{z}{4}$, l_2: $\dfrac{x-1}{4} = \dfrac{y+1}{-6} = \dfrac{z-2}{8}$:

а) совпадают; б) перпендикулярны;

в) параллельны; г) скрещиваются.

10. При решении уравнений турбулентного пограничного слоя, для

исследования решения, определитель $\Delta = \begin{vmatrix} 2 & -1 & 5 \\ -3 & 0 & 2 \\ 1 & -2 & 12 \end{vmatrix}$ равен:

а) $\Delta = 10$; б) $\Delta = -4$; в) $\Delta = 0$; г) $\Delta = 4$.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Матрицы. Определение матрицы. Виды матриц. Действия над матрицами
2. Определители. Определители 2-го и 3-его порядков. Правила треугольников. Элементарные преобразования определителя. Минор. Алгебраическое дополнение. Разложение определителя по строке или столбцу.
3. Невырожденные матрицы. Союзная матрица. Обратная матрица. Алгоритм нахождения обратной матрицы. Ранг матрицы.
4. Системы линейных алгебраических уравнений. Матричный вид. Теорема Кронекера-Капелли.
5. Формулы Крамера
6. Метод Гаусса.
7. Вектор. Проекция вектора на ось. Разложение вектора по ортам координатных осей.
8. Скалярное произведение векторов.
9. Векторное произведение векторов.
10. Смешанное произведение векторов.
11. Преобразование системы координат.
12. Уравнение прямой. Различные формы записи.
13. Основные задачи для прямой на плоскости.
14. Окружность.
15. Эллипс.
16. Гипербола.
17. Парабола.
18. Поверхность. Уравнение сферы.
19. Уравнение плоскости в пространстве. Различные формы записи.
20. Основные задачи для плоскости в пространстве
21. Прямая и плоскость в пространстве.
22. Канонические уравнения поверхностей второго порядка.
23. Комплексные числа. Действия над ними.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается

1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 18 до 20 баллов.

2. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 13 до 17 баллов.

3. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 8 до 12 баллов.

4. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 8 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Линейная алгебра	УК-1, ОПК-1	Тест, контрольные задания, экзамен
2	Элементы векторной алгебры	УК-1, ОПК-1	Тест, контрольные задания, экзамен
3	Аналитическая геометрия на плоскости	УК-1, ОПК-1	Тест, контрольные задания, экзамен
4	Аналитическая геометрия в пространстве	УК-1, ОПК-1	Тест, контрольные задания, экзамен
5	Комплексные числа	УК-1, ОПК-1	Тест, контрольные задания, экзамен

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 45 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 45 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 45 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1) Письменный, Д.Т. Конспект лекций по высшей математике: [Полный курс: Учеб. издание]. - 13-е изд. - М. : Айрис-Пресс, 2015. - 608 с. : ил. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-8112-6043-0 : 413-00.

2) Клетеник, Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии: Учеб. пособие / под ред. Н. В. Ефимова. - 17-е изд., стереотип. - М.: Профессия, 2010. - 200 с.: ил . - ISBN 5-93913-037-2: 236-00.

3) Кремер, Наум Шевелевич. Линейная алгебра: Учебник и практикум Для СПО / Кремер Н. Ш., Фридман М. Н., Тришин И. М.; под ред. Кремера Н.Ш. - 3-е изд. ; испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2021. - 422 с.

4) Линейная алгебра и аналитическая геометрия: Учебник и практикум Для СПО / Плотникова Е. Г., Иванов А. П., Логинова В. В., Морозова А. В. ; под ред. Плотниковой Е. Г. - Москва : Издательство Юрайт, 2019. - 340.

5) Рябушко, А. П. Высшая математика. Теория и задачи. В 5 частях. Ч.1. Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление функций одной переменной [Электронный ресурс] : Учебное пособие / А. П. Рябушко, Т. А. Жур. - Высшая математика. Теория и задачи. В 5 частях. Ч.1. Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление функций одной переменной. - Минск Высшая школа, 2017. - 304 с.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Наименование программного обеспечения	Тип лицензии
Microsoft Windows 7	Open License
Microsoft Office 2007	Open License
Adobe Reader	Свободное ПО
Maple v.17	Open License

Профессиональные базы данных

Наименование ПБД	Электронный адрес ресурса
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/

Информационные справочные системы

Наименование ИСС	Электронный адрес ресурса
Математический справочник	dict.sernam.ru
Информационная система	Math-Net.Ru

Электронный каталог научной библиотеки:
https://bibl.cchgeu.ru/catalog/Default.asp

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы № 307/2, 312/2.

Специализированное помещение для проведения лекционных занятий, оснащенное доской, учебными столами, стульями и оборудованием для демонстрации наглядного материала.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» читаются лекции, проводятся практические занятия.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета систем линейных уравнений. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:

	- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.