



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ
СОВЕТСКОГО СОЮЗА, ЛЕТЧИКА-КОСМОНАВТА А.А. ЛЕОНОВА»

«УТВЕРЖДАЮ»

и.о. проректора

А.В.Троицкий

«__» _____ 2023 г.

**ИНСТИТУТ
ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ
И ТЕХНОЛОГИЙ**

**КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ
ДИСЦИПЛИН**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ
«ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА И АНАЛИТИЧЕСКАЯ
ГЕОМЕТРИЯ»**

Направление подготовки: 09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль): высокопроизводительные вычислительные и телекоммуникационные интеллектуальные системы и комплексы

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная, заочная

Королев 2023

Рабочая программа является составной частью основной профессиональной образовательной программы и проходит рецензирование со стороны работодателей в составе основной профессиональной образовательной программы. Рабочая программа актуализируется и корректируется ежегодно.

Автор: Борисова О.Н. Модуль «Математика» Рабочая программа дисциплины: «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» – Королев МО: «Технологический университет», 2023.

Рецензент: к.т.н., доцент Бугай И.В.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки бакалавров 09.03.02 «Информационные системы и технологии» и Учебного плана, утвержденного Ученым советом Университета.

Протокол № 9 от 11.04.2023 г.

Заведующий кафедрой (ФИО, ученая степень, звание, подпись)	Бугай И.В., к.т.н., доцент 			
Год утверждения (переутверждения)	2023	2024	2025	2026
Номер и дата протокола заседания кафедры	№8 от 15.03.2023			

Рабочая программа согласована:

Руководитель ОПОП  к.т.н., доц. Е.Г. Макарова

Рабочая программа рекомендована на заседании УМС:

Год утверждения (переутверждения)	2023	2024	2025	2026
Номер и дата протокола заседания УМС	№5 от 11.04.2023			

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП

Цель курса – освоение студентами фундаментальных знаний в области линейной алгебры и аналитической геометрии, формирование способности к восприятию, обобщению и анализу информации. Данный курс формирует базовые знания необходимого математического аппарата, применяемого при решении различных профессиональных задач, обеспечивающей научные основы современных моделей окружающего мира и технологических процессов.

Общепрофессиональные компетенции:

– ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;

– ОПК-8. Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем.

Основными задачами дисциплины являются:

– Дать студентам базовые знания по следующим разделам математики: элементы аналитической геометрии и линейной алгебры.

– Научить студентов решать типовые задачи дисциплины.

– Познакомить студентов с примерами математического моделирования и анализа в области их профессиональной деятельности.

Показатель освоения компетенции отражают следующие индикаторы:

Необходимые знания:

Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.

Знает методологию и основные методы математического моделирования, классификацию и условия применения моделей, основные методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем, инструментальные средства моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем.

Необходимые умения:

Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.

Умеет применять на практике математические модели, методы и средства проектирования и автоматизации систем на практике.

Трудовые действия:

Имеет навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

Имеет навыки моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «**Линейная алгебра и аналитическая геометрия**» относится к обязательной части основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

Изучение данной дисциплины базируется на ранее полученных знаниях по математике, приобретенных в средних образовательных учреждениях.

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин: Математический анализ», «Дифференциальные уравнения», «Математическая логика и теория алгоритмов», «Теория вероятностей и математическая статистика» и выполнении выпускной квалификационной работы бакалавра.

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины для студентов очной формы составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Таблица 1

Виды занятий	Всего часов	Семестр первый	Семестр	Семестр	Семестр
Общая трудоемкость	144	144			
ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ					
Аудиторные занятия	48	48			
Лекции (Л)	16	16			
Практические занятия (ПЗ)	32	32			
Лабораторные работы (ЛР)					
Самостоятельная работа	96	96			
Курсовые работы (проекты)					
Расчетно-графические работы					
Контрольная работа, домашнее задание	+	+			
Текущий контроль знаний	Тест	Тест			
Вид итогового контроля	Экзамен	Экзамен			
ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ					
Аудиторные занятия	16	12		-	
Лекции (Л)	4	4		-	
Практические занятия (ПЗ)	8	8		-	
Лабораторные работы (ЛР)	-	-		-	
Самостоятельная работа	132	132		-	
Курсовые работы (проекты)	-	-		-	
Расчетно-графические работы	-	-		-	
Контрольная работа, домашнее задание	+	+		-	
Вид итогового контроля	Экзамен	Экзамен		-	

4. Содержание дисциплины

4.1. Темы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

Наименование тем	Лекции, час. очн/заоч	Практические занятия, час очн/заоч	Занятия в интерактивной форме, час очн/заоч	Код компетенций
Тема 1. Матрицы и определители. Системы линейных уравнений	4/1	8/2	2/0	ОПК-1 ОПК-8
Тема 2. Векторная алгебра. Линейная зависимость.	4/1	8/2	4/2	ОПК-1 ОПК-8
Тема 3. Прямая и плоскость в пространстве.	4/2	8/4	2/2	ОПК-1 ОПК-8
Тема 4. Собственные числа и векторы матриц. Квадратичные формы.	4/0	8/0	4/0	ОПК-1 ОПК-8
Итого:	16/4	32/8	12/6	

4.2. Содержание тем дисциплины

Тема 1. Матрицы и определители. Системы линейных уравнений. Матрицы и операции над ними. (Понятие матрицы. Линейные операции над матрицами. Транспонирование матриц. Умножение матриц). Операции над определителями и основные свойства. (Понятие определителя. Основные свойства определителей. Миноры и алгебраические дополнения). Вычисление обратной матрицы. Ранг матрицы. Системы линейных уравнений. Матричное решение системы линейных уравнений. Правило Крамера. Метод Гаусса.

Тема 2. Векторная алгебра. Линейная зависимость. Понятие вектора. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов. n -мерный вектор и векторное пространство. Размерность и базис векторного пространства.

Тема 3. Прямая и плоскость в пространстве. Аналитическая геометрия на плоскости. (Различные виды задания уравнения прямой на

плоскости. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой.) Аналитическая геометрия в пространстве. (Уравнения плоскости и прямой в пространстве. Угол между плоскостями. Угол между прямыми в пространстве. Угол между прямой и плоскостью.)

Тема 4. Собственные числа и векторы матриц. Квадратичные формы. Собственные векторы и собственные значения линейных операторов. Свойства собственных векторов и собственных значений сопряженных операторов. Теорема о полноте собственных векторов. Преобразование матрицы линейного оператора при переходе к новому базису. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола, их геометрические свойства и уравнения.

5.Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине

«Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины Линейная алгебра и аналитическая геометрия приведены в Приложении 2.

6.Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Структура фонда оценочных средств приведена в Приложении 1.

7.Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Горлач, Б.А. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебник / Б.А. Горлач. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 300 с. — ISBN 978-5-8114-2717-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/99103> (дата обращения: 24.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Беклемишев, Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры : учебник / Д.В. Беклемишев. — 16-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-1844-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112054> (дата обращения: 24.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Кряквин В. Д. Линейная алгебра в задачах и упражнениях / Кряквин В.Д. - Москва: Лань", 2016. - ISBN 978-5-8114-2090-2. URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=72583.

4. Краткий курс аналитической геометрии: Учебник/ Ефимов Н. В., 14-е изд., исправ. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2014. - 240 с.: 60x90 1/16 (Переплёт) ISBN 978-5-9221-1419-6, 500 экз. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/537806>

5. Шершнева, В. Г. Основы линейной алгебры и аналитической геометрии : учебное пособие / В. Г. Шершнева. - Москва : ИНФРА-М, 2022. - 168 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-005479-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1843639> (дата обращения: 27.09.2023). – Режим доступа: по подписке.

6. Шуман, Г. И. Алгебра и геометрия : учебное пособие / Г. И. Шуман, О. А. Волгина, Н. Ю. Голодная. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2019. - 160 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-369-01708-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1002027> (дата обращения: 27.09.2023). – Режим доступа: по подписке.

7. Денисов, В. И. Алгебра и геометрия: практикум : учебник : [16+] / В. И. Денисов, В. М. Чубич, О. С. Черникова ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. – 307 с. : ил. – (Учебники НГТУ). – Режим доступа: по подписке. – URL:

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576183> (дата обращения: 29.07.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-3791-9. – Текст : электронный.

Дополнительная литература:

1. Бортаковский, А. С. Линейная алгебра в примерах и задачах : учебное пособие / А. С. Бортаковский, А. В. Пантелеев. — 3-е изд., стер. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 592 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010586-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1907364> (дата обращения: 27.09.2023). – Режим доступа: по подписке.

2. Линейная алгебра. Линейные операторы. Квадратичные формы. Комплексные числа: Учебное пособие / Рубашкина Е.В. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 38 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование) (Обложка) ISBN 978-5-16-011858-1 <http://znanium.com/bookread2.php?book=544419>

3. Кирсанов, М. Н. Алгебра и геометрия. Сборник задач и решений с применением системы Maple : учебное пособие / М. Н. Кирсанов, О. С. Кузнецова. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 272 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/20873. - ISBN 978-5-16-012325-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1907684> (дата обращения: 27.09.2023). – Режим доступа: по подписке.

4. Алгебра. Ч. 4. Задачник-практикум: Учебное пособие / Шмидт Р.А. - СПб:СПбГУ, 2016. - 184 с.: ISBN 978-5-288-05650-5 <http://znanium.com/bookread2.php?book=941730>

5. Ледовская, Е. В. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: сборник задач / Е. В. Ледовская ; Федеральное агентство морского и речного транспорта, Московская государственная академия водного транспорта, Государственный университет морского и речного флота им.адмирала С.О. Макарова. – Москва : Альтаир : МГАВТ, 2017. – 100 с. : ил. – Режим доступа:

по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483851> (дата обращения: 11.07.2021). – Библиогр.: с. 6. – Текст : электронный.

6. Абдрахманов, В. Г. Высшая математика: линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебное пособие : [16+] / В. Г. Абдрахманов. – Москва : ФЛИНТА, 2019. – 179 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=607459> (дата обращения: 29.07.2022). – ISBN 978-5-9765-4335-5. – Текст : электронный.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Интернет-ресурсы:

<http://www.znaniium.com/> - электронно-библиотечная система

<http://www.e.lanbook.com/> - ЭБС Издательства "ЛАНЬ"

<http://www.rucont.ru/> - электронно-библиотечная система

<http://www.biblioclub.ru/> - университетская библиотека онлайн

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) приведены в Приложении 2.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень программного обеспечения: *OnlyOffice.*

Информационные справочные системы: *Электронные ресурсы образовательной среды Университета.*

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия:

– аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран);

– комплект электронных презентаций / слайдов.

Практические занятия:

– аудитория, оснащенная мультимедийными средствами (проектор, ноутбук), демонстрационными материалами (наглядными пособиями);

– рабочее место преподавателя, оснащенное ПК с доступом в глобальную сеть Интернет;

– рабочие места студентов.

**ИНСТИТУТ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ
КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО
ДИСЦИПЛИНЕ**

«ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА И АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ»

(Приложение 1 к рабочей программе)

Направление подготовки: 09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль): высокопроизводительные вычислительные и телекоммуникационные интеллектуальные системы и комплексы

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная, заочная

Королев 2023

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Раздел дисциплины, обеспечивающий формирование компетенции	В результате изучения раздела дисциплины, обеспечивающего формирование компетенции (или ее части), обучающийся должен:		
				Необходимые знания	Необходимые умения	Трудовые действия
1.	ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Тема 1-4	Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.	Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.	Имеет навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.
2.	ОПК-8	Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем	Тема 1-4.	Знает методологию и основные методы математического моделирования, классификацию и условия применения моделей, основные методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем, инструментальные средства моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем.	Умеет применять на практике математические модели, методы и средства проектирования и автоматизации систем на практике.	Имеет навыки моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем.

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

Код компетенции	Инструменты, оценивающие сформированность компетенции	Показатель оценивания компетенции	Критерии оценки
ОПК-1 ОПК-8	Письменное задание (контрольная работа)	<p>А) полностью сформирована (компетенция освоена на высоком уровне) – 5 баллов</p> <p>Б) частично сформирована:</p> <ul style="list-style-type: none"> •компетенция освоена на продвинутом уровне – 4 балла; •компетенция освоена на базовом уровне – 3 балла; <p>В) не сформирована (компетенция не освоена) – 2 и менее баллов</p>	<p>Проводится в письменной форме.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выбор оптимального метода решения задачи (1 балл) 2. Умение применить выбранный метод (1 балл) 3. Логический ход решения правильный, но имеются арифметически в расчетах (1 балл) 4. Решение задачи и получение правильного результата (2 балла) 5. Задача не решена вообще (0 баллов) <p>Максимальная оценка - 5 баллов.</p> <p>Время, отведенное на процедуру – до 40 мин. При необходимости время может быть увеличено.</p> <p>Результаты оценочной процедуры представляются обучающимся в срок не позднее 1 недели после проведения процедуры – для текущего контроля. Оценка проставляется в электронный журнал</p>

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Контрольная работа «Матрицы. Определители. Системы линейных уравнений»

Вариант 1

Решить систему линейных уравнений тремя способами:

а) методом Гаусса последовательных исключений неизвестных; б) по формуле $x = A^{-1}b$ с вычислением обратной матрицы A^{-1} ; в) по формулам Крамера.

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

Вариант 2

Решить систему линейных уравнений тремя способами: а) методом Гаусса последовательных исключений неизвестных; б) по формуле $x = A^{-1}b$ с вычислением обратной матрицы A^{-1} ; в) по формулам Крамера.

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - 2x_3 = 2; \\ 2x_1 + x_2 + 2x_3 = 4; \\ 3x_1 + 4x_2 + x_3 = 3. \end{cases}$$

Вариант 3

Решить систему линейных уравнений тремя способами: а) методом Гаусса последовательных исключений неизвестных; б) по формуле $x = A^{-1}b$ с вычислением обратной матрицы A^{-1} ; в) по формулам Крамера.

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 2; \\ 2x_1 + x_2 + 2x_3 = 5; \\ 4x_1 + 5x_2 + x_3 = 4. \end{cases}$$

Вариант 4

Решить систему линейных уравнений тремя способами: а) методом Гаусса последовательных исключений неизвестных; б) по формуле $x = A^{-1}b$ с вычислением обратной матрицы A^{-1} ; в) по формулам Крамера.

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - 4x_3 = 2; \\ 2x_1 + x_2 + 2x_3 = 6; \\ 5x_1 + 6x_2 + x_3 = 5. \end{cases}$$

Вариант 5

Решить систему линейных уравнений тремя способами: а) методом Гаусса последовательных исключений неизвестных; б) по формуле $x = A^{-1}b$ с вычислением обратной матрицы A^{-1} ; в) по формулам Крамера.

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - 5x_3 = 2; \\ 2x_1 + x_2 + 2x_3 = 7; \\ 6x_1 + 7x_2 + x_3 = 6. \end{cases}$$

Вариант 6

Решить систему линейных уравнений тремя способами: а) методом Гаусса последовательных исключений неизвестных; б) по формуле $x = A^{-1}b$ с вычислением обратной матрицы A^{-1} ; в) по формулам Крамера.

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - 6x_3 = 2; \\ 2x_1 + x_2 + 2x_3 = 8; \\ 7x_1 + 8x_2 + x_3 = 7. \end{cases}$$

Вариант 7

Решить систему линейных уравнений тремя способами: а) методом Гаусса последовательных исключений неизвестных; б) по формуле $x = A^{-1}b$ с вычислением обратной матрицы A^{-1} ; в) по формулам Крамера.

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 - x_3 = 3; \\ 3x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 4; \\ 2x_1 + 4x_2 + x_3 = 2. \end{cases}$$

Вариант 8

Решить систему линейных уравнений тремя способами: а) методом Гаусса последовательных исключений неизвестных; б) по формуле $x = A^{-1}b$ с вычислением обратной матрицы A^{-1} ; в) по формулам Крамера.

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 - 2x_3 = 3; \\ 3x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 5; \\ 3x_1 + 5x_2 + x_3 = 3. \end{cases}$$

Вариант 9

Решить систему линейных уравнений тремя способами: а) методом Гаусса последовательных исключений неизвестных; б) по формуле $x = A^{-1}b$ с вычислением обратной матрицы A^{-1} ; в) по формулам Крамера.

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 - 3x_3 = 3; \\ 3x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 6; \\ 4x_1 + 6x_2 + x_3 = 4. \end{cases}$$

Вариант 10

Решить систему линейных уравнений тремя способами: а) методом Гаусса последовательных исключений неизвестных; б) по формуле $x = A^{-1}b$ с вычислением обратной матрицы A^{-1} ; в) по формулам Крамера.

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 - 4x_3 = 3; \\ 3x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 7; \\ 5x_1 + 7x_2 + x_3 = 5. \end{cases}$$

Контрольная работа «Аналитическая геометрия»

Первое задание зависит от индивидуальных параметров.

1) В пирамиде $ABCD$ с вершинами $A(-m, n, 1)$, $B(n, m, 0)$, $C(1, m, n)$, $D(n, -1, m+n)$ найти: а) угол между ребрами AB и AC ; б) площадь основания ABC ; в) объем пирамиды;

Написать уравнение высоты, опущенной из вершины D на плоскость ABC , и уравнение плоскости ABC .

Вариант 1

2) Написать параметрическое уравнение прямой
$$\begin{cases} 2x + y - z = 3 \\ x + y - 3z = 5 \end{cases}$$

3) Написать уравнение плоскости, проходящей через две параллельные прямые $\frac{x-1}{2} = \frac{y+3}{-1} = \frac{z-1}{4}$ и $\frac{x+1}{2} = \frac{y}{-1} = \frac{z+2}{4}$.

4) Найти точку, симметричную точке $A(-1,1,4)$ относительно плоскости $x+y-z=3$

Вариант 2

2) Написать каноническое уравнение прямой $\begin{cases} x-y-z=3 \\ 2x+y-3z=1 \end{cases}$

3) Написать уравнение плоскости, проходящей через прямую $\frac{x-1}{1} = \frac{y-2}{1} = \frac{z-1}{4}$ и параллельно прямой $\frac{x+1}{1} = \frac{y-3}{-1} = \frac{z+2}{4}$

4) Найти точку, симметричную точке $A(1,-1,2)$ относительно прямой $\frac{x-1}{-2} = \frac{y-3}{1} = \frac{z+1}{4}$

Вариант 3

2) Написать параметрическое уравнение прямой $\begin{cases} x+y-z=5 \\ x+y-2z=1 \end{cases}$

3) Написать уравнение плоскости, проходящей через две параллельные прямые $\frac{x+1}{1} = \frac{y-2}{-1} = \frac{z-1}{4}$ и $\frac{x-1}{1} = \frac{y-2}{-1} = \frac{z}{4}$.

4) Найти точку, симметричную точке $A(4,-2,3)$ относительно плоскости $2x+y-4z=12$.

Вариант 4

2) Написать параметрическое уравнение прямой $\begin{cases} x+y-z=2 \\ x+4y-3z=5 \end{cases}$

3) Написать уравнение плоскости, проходящей через две пересекающиеся прямые $\frac{x-1}{2} = \frac{y+3}{-1} = \frac{z-1}{4}$ и $\frac{x-1}{2} = \frac{y+3}{-1} = \frac{z-1}{4}$.

4) Найти расстояние между прямыми $\frac{x-1}{-2} = \frac{y-3}{1} = \frac{z+1}{4}$ и $\frac{x+1}{1} = \frac{y-2}{-1} = \frac{z-1}{4}$.

Вариант 5

2) Написать каноническое уравнение прямой $\begin{cases} 3x-y-z=4 \\ 2x+2y-3z=1 \end{cases}$

3) Написать уравнение плоскости, проходящей через прямую $\frac{x-1}{1} = \frac{y-2}{1} = \frac{z-1}{4}$ и точку $A(4,-3,2)$

4) Найти расстояние от точки $A(1,-1,2)$ до прямой $\frac{x-1}{-2} = \frac{y-3}{1} = \frac{z+1}{4}$.

Вариант 6

2) Написать параметрическое уравнение прямой $\begin{cases} 2x+y-z=3 \\ -x+y-2z=1 \end{cases}$

3) Найти расстояние между прямыми $\frac{x-1}{-2} = \frac{y-3}{1} = \frac{z+1}{4}$ и $\frac{x+1}{-2} = \frac{y+4}{1} = \frac{z+1}{4}$.

4) Написать уравнение прямой, перпендикулярной к прямой $\frac{x-1}{1} = \frac{y-2}{1} = \frac{z+1}{4}$ и пересекающей прямую $\frac{x+1}{-1} = \frac{y+3}{1} = \frac{z+1}{2}$.

Вариант 7

2) Написать параметрическое уравнение прямой $\begin{cases} x+y-z=3 \\ x+4y-3z=2 \end{cases}$

3) Написать уравнение плоскости, проходящей через две точки $A(-1,2,3)$ и $B(1,4,4)$ параллельно прямой $\frac{x-1}{2} = \frac{y+3}{-1} = \frac{z-1}{4}$.

4) Найти точку, симметричную точке $A(-1,1,4)$ относительно плоскости $2x+y-4z=3$.

Вариант 8

2) Написать каноническое уравнение прямой $\begin{cases} 3x-y-2z=1 \\ 2x+y-3z=1 \end{cases}$

3) Написать уравнение плоскости, проходящей через прямую $\frac{x-1}{-1} = \frac{y+5}{1} = \frac{z-1}{4}$ и параллельно прямой $\frac{x+1}{3} = \frac{y+2}{-1} = \frac{z+2}{4}$

4) Найти точку, симметричную точке $A(1,1,2)$ относительно прямой $\frac{x+1}{-2} = \frac{y-3}{-1} = \frac{z+1}{4}$

Вариант 9

2) Написать параметрическое уравнение прямой $\begin{cases} 2x+y-z=7 \\ x+3y-2z=1 \end{cases}$

3) Написать уравнение плоскости, проходящей через две параллельные прямые

$\frac{x+1}{2} = \frac{y-2}{-1} = \frac{z-1}{4}$ и $\frac{x-1}{2} = \frac{y+3}{-1} = \frac{z}{4}$.

4) Найти точку, симметричную точке $A(1,-2,5)$ относительно плоскости $2x+3y-z=7$.

Вариант 10

2) Написать параметрическое уравнение прямой $\begin{cases} 2x+y-z=2 \\ x+4y-z=-3 \end{cases}$

3) Написать уравнение плоскости, проходящей через две пересекающиеся прямые $\frac{x-1}{1} = \frac{y-3}{-1} = \frac{z-1}{4}$ и $\frac{x-1}{2} = \frac{y-3}{-1} = \frac{z-1}{4}$.

4) Найти расстояние между прямыми $\frac{x-1}{-2} = \frac{y-3}{3} = \frac{z+1}{4}$ и $\frac{x-1}{1} = \frac{y-2}{-1} = \frac{z-1}{4}$.

Контрольная работа «Квадратичные формы. Кривые второго порядка.»

Вариант 1

1. Найти собственные числа и собственные векторы квадратичной формы. Привести квадратичную форму к диагональному виду и написать матрицу

замены, приводящую квадратичную форму к диагональному виду

$$\frac{7 \cdot a^2}{4} + \frac{\sqrt{3} \cdot a \cdot c}{2} + 2 \cdot b^2 + \frac{5 \cdot c^2}{4}$$

2. Привести кривую второго порядка к каноническому виду. Найти вершины, полуоси, фокусы, эксцентриситет. Сделать схематический рисунок.

$$y^2 + 2y - 36x^2 - 144x - 179 = 0$$

Вариант 2

1. Найти собственные числа и собственные векторы квадратичной формы. Привести квадратичную форму к диагональному виду и написать матрицу замены, приводящую квадратичную форму к диагональному виду

$$\frac{5 \cdot a^2}{4} + \frac{\sqrt{3} \cdot a \cdot c}{2} + 2 \cdot b^2 + \frac{7 \cdot c^2}{4}$$

2. Привести кривую второго порядка к каноническому виду. Найти вершины, полуоси, фокусы, эксцентриситет. Сделать схематический рисунок.

$$y^2 + 2y + 36x^2 + 144x + 109 = 0$$

Вариант 3

1. Найти собственные числа и собственные векторы квадратичной формы. Привести квадратичную форму к диагональному виду и написать матрицу замены, приводящую квадратичную форму к диагональному виду

$$\frac{3 \cdot a^2}{2} + \sqrt{3} \cdot a \cdot c + 3 \cdot b^2 + \frac{5 \cdot c^2}{2}$$

2. Привести кривую второго порядка к каноническому виду. Найти вершины, полуоси, фокусы, эксцентриситет. Сделать схематический рисунок.

$$y^2 - 8y - 25x^2 + 50x - 34 = 0$$

Вариант 4

1. Найти собственные числа и собственные векторы квадратичной формы. Привести квадратичную форму к диагональному виду и написать матрицу замены, приводящую квадратичную форму к диагональному виду

$$\frac{5 \cdot a^2}{2} + \sqrt{3} \cdot a \cdot c + 3 \cdot b^2 + \frac{3 \cdot c^2}{2}$$

2. Привести кривую второго порядка к каноническому виду. Найти вершины, полуоси, фокусы, эксцентриситет. Сделать схематический рисунок.

$$y^2 - 8y + 25x^2 - 50x + 16 = 0$$

Вариант 5

1. Найти собственные числа и собственные векторы квадратичной формы. Привести квадратичную форму к диагональному виду и написать матрицу замены, приводящую квадратичную форму к диагональному виду

$$\frac{17 \cdot a^2}{8} + \frac{3 \cdot a \cdot b}{2} + \frac{3 \cdot \sqrt{3} \cdot a \cdot c}{4} + \frac{3 \cdot b^2}{2} + \frac{\sqrt{3} \cdot b \cdot c}{2} + \frac{11 \cdot c^2}{8}$$

2. Привести кривую второго порядка к каноническому виду. Найти вершины, полуоси, фокусы, эксцентриситет. Сделать схематический рисунок.

$$y^2 - 6y - 16x^2 - 32x - 23 = 0$$

Вариант 6

1. Найти собственные числа и собственные векторы квадратичной формы. Привести квадратичную форму к диагональному виду и написать матрицу замены, приводящую квадратичную форму к диагональному виду

$$\frac{11 \cdot a^2}{8} + \frac{\sqrt{3} \cdot a \cdot b}{2} + \frac{3 \cdot \sqrt{3} \cdot a \cdot c}{4} + \frac{3 \cdot b^2}{2} + \frac{3 \cdot b \cdot c}{2} + \frac{17 \cdot c^2}{8}$$

2. Привести кривую второго порядка к каноническому виду. Найти вершины, полуоси, фокусы, эксцентриситет. Сделать схематический рисунок.

$$y^2 - 6y + 16x^2 + 32x + 9 = 0$$

Вариант 7

1. Найти собственные числа и собственные векторы квадратичной формы. Привести квадратичную форму к диагональному виду и написать матрицу замены, приводящую квадратичную форму к диагональному виду

$$\frac{33 \cdot a^2}{16} + \frac{\sqrt{3} \cdot a \cdot b}{4} + \frac{\sqrt{3} \cdot a \cdot c}{8} + \frac{11 \cdot b^2}{4} + \frac{3 \cdot b \cdot c}{4} + \frac{35 \cdot c^2}{16}$$

2. Привести кривую второго порядка к каноническому виду. Найти вершины, полуоси, фокусы, эксцентриситет. Сделать схематический рисунок.

$$y^2 - 10y - 9x^2 - 54x - 65 = 0$$

Вариант 8

1. Найти собственные числа и собственные векторы квадратичной формы. Привести квадратичную форму к диагональному виду и написать матрицу замены, приводящую квадратичную форму к диагональному виду

$$\frac{35 \cdot a^2}{16} + \frac{3 \cdot a \cdot b}{4} + \frac{\sqrt{3} \cdot a \cdot c}{8} + \frac{11 \cdot b^2}{4} + \frac{\sqrt{3} \cdot b \cdot c}{4} + \frac{33 \cdot c^2}{16}$$

2. Привести кривую второго порядка к каноническому виду. Найти вершины, полуоси, фокусы, эксцентриситет. Сделать схематический рисунок.

$$y^2 - 10y + 9x^2 + 54x + 97 = 0$$

Вариант 9

1. Найти собственные числа и собственные векторы квадратичной формы. Привести квадратичную форму к диагональному виду и написать матрицу замены, приводящую квадратичную форму к диагональному виду

$$\frac{5 \cdot c^2}{4} - \frac{3 \cdot \sqrt{3} \cdot a \cdot c}{2} - b^2 - \frac{a^2}{4}$$

2. Привести кривую второго порядка к каноническому виду. Найти вершины, полуоси, фокусы, эксцентриситет. Сделать схематический рисунок.

$$4y^2 - 16y - 9x^2 - 36x - 56 = 0$$

Вариант 10

1. Найти собственные числа и собственные векторы квадратичной формы. Привести квадратичную форму к диагональному виду и написать матрицу замены, приводящую квадратичную форму к диагональному виду

$$\frac{5 \cdot a^2}{4} - \frac{3 \cdot \sqrt{3} \cdot a \cdot c}{2} - b^2 - \frac{c^2}{4}$$

2. Привести кривую второго порядка к каноническому виду. Найти вершины, полуоси, фокусы, эксцентриситет. Сделать схематический рисунок.

$$4y^2 - 16y + 9x^2 + 36x + 16 = 0$$

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Формой контроля знаний по дисциплине «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» являются две текущие аттестации в форме тестов и итоговая аттестация в форме экзамена.

Неделя текущего контроля	Вид оценочного средства	Код компетенций, оценивающих знания, умения,	Содержание оценочного средства	Требования к выполнению	Срок сдачи (неделя семестра)	Критерии оценки по содержанию и качеству с указанием баллов
Согласно графику учебного процесса	Тестирование 1,2	ОПК-1 ОПК-8	33 вопроса	Компьютерное тестирование; время, отведенное на процедуру - 90 минут	Результаты тестирования предоставляются в день проведения процедуры	Критерии оценки определяются процентным соотношением. Не явка - 0 Удовлетворительно - от 51% правильных ответов. Хорошо - от 70%. Отлично – от 90%. Максимальная оценка – 5 баллов
Согласно графику учебного процесса	Экзамен	ОПК-1 ОПК-8	1(2) вопроса, 4(3) задания	Экзамен проводится в письменной форме, путем ответа на вопросы. Время, отведенное на процедуру – 45 минут.	Результаты предоставляются в день проведения экзамена	Критерии оценки: «Отлично»: знание основных понятий предмета; умение использовать и применять полученные знания на практике; работа на практических занятиях; знание основных научных теорий,

						<p>изучаемых предметов; ответ на вопросы билета.</p> <p>«Хорошо»: •знание основных понятий предмета; •умение использовать и применять полученные знания на практике; •работа на практических занятиях; •знание основных научных теорий, изучаемых предметов; •ответы на вопросы билета •неправильно решено практическое задание</p> <p>«Удовлетворительно»: демонстрирует частичные знания по темам дисциплин; незнание, неумение использовать и применять полученные знания на практике; не работал на практических занятиях;</p> <p>«Неудовлетворительно»: демонстрирует частичные знания по темам дисциплин; незнание основных понятий предмета; неумение использовать и применять полученные знания на практике; не работал на практических занятиях; не отвечает на вопросы.</p>
--	--	--	--	--	--	--

Итоговое начисление баллов по дисциплине осуществляется в соответствии с разработанной и внедренной балльно-рейтинговой системой контроля и оценивания уровня знаний и внеучебной созидательной активности обучающихся.

Типовые вопросы, выносимые на тестирование

1. Как вычислить определитель второго порядка?
перемножить все четыре элемента
сложить все четыре элемента
взять разность произведений по диагоналям
сложить произведения чисел в первой и второй строке
2. Сколько решений не может иметь система линейных уравнений
бесконечно много решений
пустое множество решений
только 2 решения
только 1 решение
3. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений
основан на вычислении определителей
использует графический подход
сводит систему к квадратному уравнению
последовательно исключает неизвестные
4. На плоскости заданы две точки $A(1;6)$ и $B(6;7)$. На прямой $2x-3y+9=0$ лежат
только точка B
обе заданные точки
только точка A
ни одна из заданных точек
5. Прямые на плоскости $2x+3y+7=0$ и $4x+6y+1=0$
совпадают
параллельны, но не совпадают
перпендикулярны
пересекаются в точке
6. Расстояние от начала координат на плоскости до прямой $3x+4y-12=0$ равно
3
5
2,4
2,5

7. Точки $A(1;4)$ и $B(-2; 5)$ на плоскости лежат по отношению к прямой $y = 2x - 6$
- обе ниже прямой
 - точка A лежит выше прямой, а точка B ниже
 - точка B лежит выше прямой, а точка A ниже
 - обе выше прямой
8. Обратная матрица. Что верно?
- дает в произведении с исходной матрицей единичную матрицу
 - может иметь все элементы равные 0
 - всегда имеет элементами дробные числа
 - имеет в 2 раза больше столбцов, чем исходная матрица
9. Единичная матрица 3-го порядка содержит следующие числа
- 9 единиц
 - 6 нулей и 3 единицы
 - 1 единицу и 8 нулей
 - 8 единиц и 1 нуль
10. Матрицы A и B имеют несовпадающие размеры. Такие матрицы
- иногда можно сложить
 - иногда можно вычесть
 - иногда можно умножить
 - всегда можно сложить
11. Пересечением двух прямых $2x + 3y - 6 = 0$ и $x + y - 3 = 0$ на плоскости является
- точка - начало координат
 - точка с координатами $(0;2)$
 - прямые не пересекаются
 - точка с координатами $(3;0)$.
12. Расстояние между параллельными прямыми $y = x$ и $y = x + 2$ на плоскости равно
- квадратный корень из 2
 - 2
 - 4
 - квадратный корень из 8
13. Какая из пар прямых на плоскости перпендикулярна между собой
- $x=2$ и $x+y=-2$
 - $x + y + 1 = 0$ и $x - y + 5 = 0$
 - $x + y = 7$ и $x + y = 9$
 - $2x - y - 3 = 0$ и $y + 2 = 0$
14. Матрица A состоит из одних нулей. Обратная к ней матрица

тоже состоит из одних нулей

состоит из единиц и нулей

не существует

состоит только из единиц

15. Правило Крамера решения систем линейных уравнений

основано на вычислении определителей

использует графический подход

сводит систему к квадратному уравнению

последовательно исключает неизвестные

16. Определитель матрицы

всегда целое число

всегда положительное число

не всегда можно вычислить

может равняться числу «Пи»=3,14...

17. Какая из пар прямых на плоскости параллельна между собой

$$x=2 \text{ и } x+y=-2$$

$$x+y+1=0 \text{ и } x-y+5=0$$

$$x+y=7 \text{ и } x+y=9$$

$$2x-y-3=0 \text{ и } y+2=0$$

18. Прямая $x+2y+6=0$ отсекает с осями координат треугольник площади

6

9

12

36

19. Скалярное произведение векторов $a\{1;3\}$ и $b\{2;4\}$ равно

1324

0

14

-2

20. Скалярное произведение векторов – это

произведение длин векторов, умноженное на тангенс угла между векторами

произведение длин векторов, умноженное на котангенс угла между

векторами

произведение длин векторов, умноженное на синус угла между векторами

произведение длин векторов, умноженное на косинус угла между

векторами

21. Заданы 4 точки на плоскости $A(0;5)$, $B(2;2)$, $C(3;3)$ и $D(1;6)$. Найдите

пару равных векторов

AD и BC

AD и CB

AB и CD

AC и BD

22. Заданы 4 точки на плоскости $A(0;0)$, $B(1;2)$, $C(3;3)$ и $D(2;1)$. Найдите пару перпендикулярных векторов

AD и BC

AD и CB

AB и CD

AC и BD

23. Задан треугольник ABC на плоскости. $A(0;0)$, $B(3;4)$, $C(7;7)$.

Определите его тип

прямоугольный

равнобедренный

равносторонний

разносторонний

24. Какой из углов треугольника с вершинами $A(1;1)$, $B(5;4)$, $C(4;5)$ прямой?

угол A

угол C

никакой

угол B

25. Чему равен определитель 2-го порядка, первая строка которого $(1 \ 2)$, а вторая $(3 \ 4)$?

0

1

2

-2

26. Чему равен определитель 3-го порядка, у которого первая строка $(1 \ 2 \ 3)$, вторая $(4 \ 5 \ 6)$, а третья $(7 \ 8 \ 9)$?

0

-1

1

6

27. Чему равен определитель 3-го порядка, у которого первая строка $(1 \ 1 \ 1)$, вторая $(2 \ 2 \ 2)$, а третья $(3 \ 3 \ 3)$?

27

0

1

6

28. Чему равен определитель 3-го порядка, у которого первая строка (1 0 0), вторая (0 2 0), а третья (0 0 3)?
- 0
-1
1
6
29. Чему равен определитель единичной матрицы?
- 0
-1
1
- зависит от размера единичной матрицы
30. В определителе 2-го порядка первая строка (1 2), а вторая (3 X). Каково X, если определитель равен 0?
- 4
6
2
-2
31. На плоскости заданы точки A(1;1) и B(7;9). Какова длина отрезка AB?
- 5
7
10
12
32. На плоскости заданы точки A(1;1) и B(7;9). Каковы координаты вектора AB?
- {6;8}
{8;10}
{7;9}
{1;63}
33. На плоскости заданы точки A(-1;1) и B(-4;5). Какова длина отрезка AB?
- 4
5
6
7

Типовые вопросы, выносимые на экзамен

1. Понятие матрицы. Размерность матрицы.
2. Свойства арифметических операций над матрицами. Связь с транспонированием.

3. Какие преобразования можно выполнить над строками матрицы? Пример.
4. Элементарные преобразования над строками матрицы. Пример.
5. Какая матрица называется ортогональной матрицей?
6. Какой матрицей будет матрица, обратная к ортогональной?
7. Какой матрицей является матрица, транспонированная к ортогональной?
8. Какие матрицы называют равными? Сложение матриц. Пример. Умножение матрицы на число. Пример.
9. Что называют определителем матрицы. Порядок определителя. Понятие определителя применительно к матрице второго порядка. Пример.
10. Основные свойства определителя.
11. Чему равен определитель треугольной матрицы? Меняют ли элементарные преобразования величину определителя? В каком случае определитель матрицы не равен нулю?
12. Чему равен определитель ортогональной матрицы?
13. Правило построения обратной матрицы на примере матрицы 2-го порядка с использованием алгебраических дополнений.
14. Построение обратной матрицы с использованием метода Гаусса (на примере).
15. Какие прямоугольные матрицы можно привести к ступенчатому виду? Метод приведения матрицы к ступенчатому виду. Пример.
16. Подчиняется ли умножение матриц свойству ассоциативности и перестановки сомножителей? Привести пример некоммутативных матриц. Пример перестановочных матриц.
17. Какой многочлен называется характеристическим многочленом матрицы?
18. Описать модель Леонтьева межотраслевого баланса.
19. Дать определение ранга матрицы. Пример.
20. Сформулировать теорему Кронекера-Капелли. Проиллюстрировать ее примером.
21. Дать определение системы из «m» линейных уравнений с «n» неизвестными. Векторно-матричная форма записи системы линейных уравнений.
22. При решении однородной системы какие переменные называют свободными, а какие несвободными? Чему равно число свободных переменных?
23. Системы координат.
24. Различные виды задания уравнения прямой на плоскости.
25. Взаимное расположение двух прямых. Угол между прямыми.
26. Расстояние от точки до прямой.
27. Что называется скалярным произведением векторов?
28. Что называется смешанным произведением векторов?
29. Что называется векторным произведением векторов?
30. Каким свойством обладают два вектора, если их скалярное произведение равно нулю?
31. Каким свойством обладают два вектора, если их векторное произведение равно нулю?

32. Каким свойством обладают три вектора, если их смешанное произведение равно нулю?
33. Что называется уравнением прямой на плоскости в отрезках?
34. Что называется параметрическими уравнениями прямой на плоскости?
35. Как найти координаты нормального вектора к прямой на плоскости по ее уравнению?
36. Какими способами можно задать прямую в пространстве?
37. Расстояние от точки до прямой на плоскости.
38. Что называется уравнением плоскости в отрезках?
39. Как составить уравнение плоскости, проходящей через три точки?
40. Как составить уравнение плоскости, перпендикулярной к данной прямой и проходящей через заданную точку?
41. Как найти координаты нормального вектора к плоскости по ее уравнению?
42. Уравнения плоскости и прямой в пространстве.
43. Угол между плоскостями.
44. Угол между прямыми в пространстве.
45. Угол между прямой и плоскостью.
46. Расстояние от точки до плоскости.
47. Пересечение прямой и плоскости.
48. Длина вектора и угол между векторами.
49. Процесс ортогонализации конечного набора векторов.
50. Что такое эллипс? Свойства
51. Что такое парабола? Свойства
52. Что такое гипербола? Свойства
53. Что такое эксцентриситет эллипса?
54. Что такое эксцентриситет параболы?
55. Что такое эксцентриситет гиперболы?
56. Что такое фокусы и фокальные радиусы эллипса?
57. Что такое фокусы и фокальные радиусы гиперболы?
58. Что такое фокус и фокальный радиус параболы?
59. Что такое директриса параболы?
60. Линейная зависимость и линейная независимость векторов.
61. Разложение вектора по базису.
62. Линейные отображения.
63. Собственные векторы и собственные значения матрицы.
64. Ранг матрицы.
65. Замена базиса. Замена декартова базиса.
66. Линейное отображение в базисе из собственных векторов.
67. Симметрические матрицы.
68. Квадратичные формы.

**ИНСТИТУТ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ
КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО
ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ
«ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА И АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ»**

(Приложение 2 к рабочей программе)

Направление подготовки: 09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль): высокопроизводительные вычислительные и телекоммуникационные интеллектуальные системы и комплексы

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная, заочная

Королев 2023

1. Общие положения

Целью изучения дисциплины является – освоение студентами фундаментальных знаний в области линейной алгебры и аналитической геометрии, формирование способности к восприятию, обобщению и анализу информации. Данный курс формирует базовые знания необходимого математического аппарата, применяемого при решении различных профессиональных задач, обеспечивающей научные основы современных моделей окружающего мира и технологических процессов.

Основными **задачами** дисциплины являются:

1. Дать студентам базовые знания по следующим разделам математики: элементы аналитической геометрии и линейной алгебры.
2. Научить студентов решать типовые задачи дисциплины.
3. Познакомить студентов с примерами математического моделирования и анализа в области их профессиональной деятельности.

○ Указания по проведению практических занятий

Практическое занятие 1.

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Тема и содержание практического занятия: *Линейная алгебра.*

Вычисление определителей.

Продолжительность занятия – 3/1 ч.

Практическое занятие 2.

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Тема и содержание практического занятия: *Линейная алгебра.*

Действия с матрицами.

Продолжительность занятия – 3/1 ч.

Практическое занятие 3.

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Тема и содержание практического занятия: *Линейная алгебра.*

Системы линейных уравнений. Метод Гаусса

Продолжительность занятия – 3 ч.

Практическое занятие 4.

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Тема и содержание практического занятия: *Линейная алгебра.*

Системы линейных уравнений. Правило Крамера и матричный метод.

Продолжительность занятия – 3 ч.

Практическое занятие 5.

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Тема и содержание практического занятия: *Линейная алгебра. Системы линейных уравнений общего вида. Теорема Кронекера-Капелли.*
Продолжительность занятия – 2 ч.

Практическое занятие 6.

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*
Тема и содержание практического занятия: *Векторная алгебра. Действия с векторами. Векторное и смешанное произведение векторов.*
Продолжительность занятия – 2/1 ч.

Практическое занятие 7.

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*
Тема и содержание практического занятия: *Аналитическая геометрия. Декартова система координат на плоскости.*
Продолжительность занятия – 2/1 ч.

Практическое занятие 8.

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*
Тема и содержание практического занятия: *Аналитическая геометрия. Уравнение прямой линии.*
Продолжительность занятия – 2/1 ч.

Практическое занятие 9.

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*
Тема и содержание практического занятия: *Аналитическая геометрия. Смешанные задачи о декартовой системе координат на плоскости.*
Продолжительность занятия – 2/1 ч.

Практическое занятие 10.

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*
Тема и содержание практического занятия: *Аналитическая геометрия. Кривые второго порядка.*
Продолжительность занятия – 2/1ч.

Практическое занятие 11.

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*
Тема и содержание практического занятия: *Аналитическая геометрия. Декартова система координат в пространстве.*
Продолжительность занятия – 2 ч.

Практическое занятие 12.

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*
Тема и содержание практического занятия: *Аналитическая геометрия. Уравнение плоскости в пространстве.*
Продолжительность занятия – 2 ч.

Практическое занятие 13.

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Тема и содержание практического занятия: *Аналитическая геометрия.*

Уравнения прямой в пространстве.

Продолжительность занятия – 2/ ч.

Практическое занятие 14.

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Тема и содержание практического занятия: *Линейная алгебра. Линейная зависимость и независимость. Ранг матриц.*

Продолжительность занятия – 2/1 ч.

Практическое занятие 15.

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Тема и содержание практического занятия: *Линейная алгебра. Собственные числа и собственные векторы матрицы.*

Продолжительность занятия – 2 ч.

Практическое занятие 16.

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Тема и содержание практического занятия: *Линейная алгебра. Квадратичные формы.*

Продолжительность занятия – 2 ч.

3. Указания по проведению лабораторного практикума

Не предусмотрен учебным планом.

4. Указания по проведению самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование блока (раздела) дисциплины	Виды СРС
1.	Линейная и векторная алгебра	1. Подготовка к практическим занятиям по материалам лекций и учебной литературы. 2. Выполнение практических заданий 3. Самостоятельное изучение некоторых вопросов дисциплины (линейные преобразования).
2.	Элементы аналитической геометрии	1. Подготовка к практическим занятиям по материалам лекций и учебной литературы. 2. Выполнение практических заданий 3. Самостоятельное изучение некоторых вопросов дисциплины (поверхности второго порядка).

4.1 Тематика вопросов для самостоятельного изучения

1. Понятие линейного (векторного) пространства. Вектор как элемент линейного пространства. Примеры.
2. Пространство R^n . Линейные операции над векторами. Различные нормы в R^n . Скалярное произведение в R^n .
3. Линейные и квадратичные формы в R^n . Условие знакоопределенности квадратичной формы.
4. Евклидово n -мерное пространство. Неравенство Коши - Буняковского. Ортогональный базис. Процесс ортогонализации. Разложение вектора по ортогональному базису.
5. Отображения линейных пространств. Линейные отображения, их матрицы. Примеры. Принцип сжимающих отображений.
6. Пространство линейных отображений (операторов). Норма оператора, ее вычисление по матрице оператора.
7. Сопряженный оператор. Сопряженная матрица. Самосопряженные операторы и симметричные матрицы. Ортогональные матрицы.
8. Ядро и область значений линейного оператора. Ранг и дефект. Теорема Кронекера – Капелли.
9. Альтернатива Фредгольма.
10. Уравнение поверхности в пространстве. Цилиндрические поверхности. Сфера. Конусы. Эллипсоид. Гиперболоиды. Параболоиды. Геометрические свойства этих поверхностей, исследование их формы методом сечений.
11. Цилиндрические и сферические координаты в пространстве. Различные способы задания линий и поверхностей в пространстве.

5. Указания по проведению контрольных работ для обучающихся всех форм обучения

5.1. Требования к структуре

Каждому студенту при поступлении присваивается учебный шифр. Он указан в зачетной книжке и студенческом билете. Вариант определяется значениями m и n , которые выбираются с учетом двух последних цифр учебного шифра. Номера задач, входящих в вариант, определяются преподавателем.

5.2. Требования к содержанию

Каждая контрольная работа содержит определенное количество примеров и задач. При выполнении их необходимо придерживаться следующих правил:

1. Контрольную работу надо выполнить в отдельной тетради, оставляя поля для замечаний преподавателя. В конце работы нужно оставить 3-4 чистых страницы, которые, возможно, понадобятся для исправления решений.

2. В заголовке работы должны быть разборчиво написаны: фамилия, имя и отчество, учебный шифр, номер контрольной работы (ее части),

название дисциплины. Заголовок надо поместить на обложку тетради. Здесь же указать дату выполнения контрольной работы.

3. Решение задач надо располагать в порядке номеров, указанных в задании, сохраняя номер задач своего варианта.

4. Перед решением каждой задачи надо полностью выписать ее условие, заменив, где надо, общие данные контрольными из своего варианта.

5. Решения задач излагайте аккуратно, объясняя основные действия, выписывая нужные формулы, делая необходимые чертежи.

6. После получения прорецензированной работы исправьте все ошибки и недочеты, вписав исправления на оставленных чистых страницах.

Работа засчитывается, если она при проверке (или после устранения недочетов) преподавателем получает положительную оценку (зачет). Студенты, не получившие зачета по контрольной работе, к экзамену не допускаются. Зачетные контрольные работы обязательно предъявляются на экзамене.

6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература:

1. Горлач, Б.А. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебник / Б.А. Горлач. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 300 с. — ISBN 978-5-8114-2717-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/99103> (дата обращения: 24.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Беклемишев, Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры : учебник / Д.В. Беклемишев. — 16-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-1844-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112054> (дата обращения: 24.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Кряквин В. Д. Линейная алгебра в задачах и упражнениях / Кряквин В.Д. - Москва: Лань", 2016. - ISBN 978-5-8114-2090-2. URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72583.

4. Краткий курс аналитической геометрии: Учебник/ Ефимов Н. В., 14-е изд., исправ. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2014. - 240 с.: 60x90 1/16 (Переплёт) ISBN 978-5-9221-1419-6, 500 экз. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/537806>

5. Шершнева, В. Г. Основы линейной алгебры и аналитической геометрии : учебное пособие / В. Г. Шершнева. - Москва : ИНФРА-М, 2022. - 168 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-005479-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1843639> (дата обращения: 27.09.2023). – Режим доступа: по подписке.

6. Шуман, Г. И. Алгебра и геометрия : учебное пособие / Г. И. Шуман, О. А. Волгина, Н. Ю. Голодная. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2019. - 160 с. -

(Высшее образование). - ISBN 978-5-369-01708-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1002027> (дата обращения: 27.09.2023). – Режим доступа: по подписке.

7. Денисов, В. И. Алгебра и геометрия: практикум : учебник : [16+] / В. И. Денисов, В. М. Чубич, О. С. Черникова ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. – 307 с. : ил. – (Учебники НГТУ). – Режим доступа: по подписке. – URL:

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576183> (дата обращения: 29.07.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-3791-9. – Текст : электронный.

Дополнительная литература:

1. Бортакровский, А. С. Линейная алгебра в примерах и задачах : учебное пособие / А. С. Бортакровский, А. В. Пантелеев. — 3-е изд., стер. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 592 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010586-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1907364> (дата обращения: 27.09.2023). – Режим доступа: по подписке.

2. Линейная алгебра. Линейные операторы. Квадратичные формы. Комплексные числа: Учебное пособие / Рубашкина Е.В. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 38 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование) (Обложка) ISBN 978-5-16-011858-1 <http://znanium.com/bookread2.php?book=544419>

3. Кирсанов, М. Н. Алгебра и геометрия. Сборник задач и решений с применением системы Maple : учебное пособие / М. Н. Кирсанов, О. С. Кузнецова. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 272 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/20873. - ISBN 978-5-16-012325-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1907684> (дата обращения: 27.09.2023). – Режим доступа: по подписке.

4. Алгебра. Ч. 4. Задачник-практикум: Учебное пособие / Шмидт Р.А. - СПб:СПбГУ, 2016. - 184 с.: ISBN 978-5-288-05650-5 <http://znanium.com/bookread2.php?book=941730>

5. Ледовская, Е. В. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: сборник задач / Е. В. Ледовская ; Федеральное агентство морского и речного транспорта, Московская государственная академия водного транспорта, Государственный университет морского и речного флота им.адмирала С.О. Макарова. – Москва : Альтаир : МГАВТ, 2017. – 100 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483851> (дата обращения: 11.07.2021). – Библиогр.: с. 6. – Текст : электронный.

6. Абдрахманов, В. Г. Высшая математика: линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебное пособие : [16+] / В. Г. Абдрахманов. – Москва : ФЛИНТА, 2019. – 179 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=607459> (дата обращения: 29.07.2022). – ISBN 978-5-9765-4335-5. – Текст : электронный.

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Интернет-ресурсы:

<http://www.znanium.com/> - электронно-библиотечная система

<http://www.e.lanbook.com/> - ЭБС Издательства "ЛАНЬ"

<http://www.rucont.ru/> - электронно-библиотечная система

<http://www.biblioclub.ru/> - университетская библиотека онлайн

8. Перечень информационных технологий

Перечень программного обеспечения: *OnlyOffice*.

Информационные справочные системы: *Электронные ресурсы образовательной среды Университета*.