



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: 09.03.04 Программная инженерия

Направленность (профиль): Проектирование и разработка программного обеспечения

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Королёв
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 по направлению подготовки бакалавров: 09.03.04 – Программная инженерия и Учебного плана, утвержденного Ученым советом Университета.

Протокол № 9 от 11.04.2023 г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры:

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	№12 от 04.07.2023			

Рабочая программа согласована:

Руководитель ОПОП ВО  **О. М. Баранова, к.т.н., доцент**

Рабочая программа рекомендована на заседании УМС:

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

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

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.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

- **(УК-1)** - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

- **(УК-2)** - Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;

- **(ОПК-1)** - Способен применять естественнонаучные и общетеchnические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.

Основными задачами дисциплины являются:

- обучение фундаментальным методам современной количественной и качественной теории дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных, как средства математического моделирования детерминированных явлений;

- ознакомить студентов с методами решения интегрируемых типов дифференциальных уравнений, методами качественного исследования и применения дифференциальных уравнений в математическом моделировании динамических процессов;

- научить студентов самостоятельно расширять теоретические знания.

Показатель освоения компетенции отражают следующие индикаторы:

Трудовые действия:

- Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов;

- При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы, в том числе с применением философского понятийного аппарата

- Оценивает решение поставленных задач в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами контроля, при необходимости корректирует способы решения задач
- Применяет методы математики, физики, вычислительной техники и программирования при выполнении конкретных задач, проектов;

Необходимые умения:

- Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи;
- Определяет связи между поставленными задачами и ожидаемые результаты их решения;
- В рамках поставленных задач определяет имеющиеся ресурсы и ограничения, действующие правовые нормы
- Использует естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования для решения стандартных профессиональных задач;
- Выбирает методы математики, физики, вычислительной техники и программирования при выполнении конкретных задач, проектов, теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности;

Необходимые знания:

- Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие;
- Анализирует пути решения проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характера на основе использования основных философских идей и категорий в их историческом развитии и социально-культурном контексте
- Формулирует проблему, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта;
- Анализирует план-график реализации проекта в целом и выбирает способ решения поставленных задач
- Знает основы математики, вычислительной техники и программирования

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы подготовки по направлению подготовки бакалавриата 09.03.04 «Программная инженерия».

Дисциплина реализуется кафедрой математических и естественнонаучных дисциплин.

Изучение данной дисциплины базируется на знаниях и умениях, полученных в рамках обучения по программам общего и среднего профессионального образования.

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

Таблица 1

Виды занятий	Всего часов	Семестр 1	Семестр	Семестр	Семестр
Общая трудоемкость	144	144			
Аудиторные занятия	48	48			
Лекции (Л)	16	16			
Практические занятия (ПЗ)	32	32			
Лабораторные работы (ЛР)	-	-			
Практическая подготовка	-	-			
Самостоятельная работа	96	96			
Курсовые работы (проекты),	-	-			
Расчетно-графические работы	-	-			
Контрольная работа, домашнее задание	+	+			
Текущий контроль знаний (7 - 8, 14 - 15 недели)	Тест	Тест			
Вид итогового контроля	Экзамен	Экзамен			

4. Содержание дисциплины

4.1. Темы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

Наименование тем	Лекции, час. очн	Практические занятия, час. очн	Лабораторные занятия, час очное	Занятия в интерактивной форме, час очн	Практическая подготовка, час очное	Код Компетенций
Тема 1. Матрицы и определители. Системы линейных уравнений	4	8	-	2	-	УК-1 УК-2 ОПК-1
Тема 2. Векторная алгебра. Линейная зависимость.	4	8	-	4	-	УК-1 УК-2 ОПК-1
Тема 3. Прямая и плоскость в пространстве.	4	8	-	2	-	УК-1 УК-2 ОПК-1

Тема 4. Собственные числа и векторы матриц. Квадратичные формы.	4	8	-	4	-	УК-1 УК-2 ОПК-1
Итого:	16	32	-	12	-	

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 самостоятельной работы обучающихся по освоению дисциплины представлены в Приложении 2.

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

Структура фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине 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?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. 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

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

9.Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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

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

Перечень программного обеспечения: Microsoft Office или свободно распространяемые аналоги.

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); доской для письма мелом или фломастерами;
- комплект электронных презентаций/слайдов.

Практические занятия:

- аудитория, оснащенная мультимедийными средствами (проектор, ноутбук), демонстрационными материалами (наглядными пособиями); доской для письма мелом или фломастерами;
- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
- рабочее место студента, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

**ИНСТИТУТ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ
И ТЕХНОЛОГИЙ**

**КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ДИСЦИ-
ПЛИН**

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

**«ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА И АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ»
(Приложение 1 к рабочей программе)**

Направление подготовки: 09.03.04 Программная инженерия

Профиль: Проектирование и разработка программного обеспечения

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Королёв
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 (или ее части)	В результате изучения раздела дисциплины, обеспечивающего формирование компетенции, обучающийся приобретает:		
				Трудовые действия	Необходимые умения	Необходимые знания
1	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Темы 1-4	Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов; При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы, в том числе с применением философского понятийного аппарата	Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи;	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие; Анализирует пути решения проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характера на основе использования основных философских идей и категорий в их историческом развитии и социально-культурном контексте
2	УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Темы 1-4	Оценивает решение поставленных задач в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами контроля, при необходимости корректирует способы решения задач	Определяет связи между поставленными задачами и ожидаемые результаты их решения; В рамках поставленных задач определяет имеющиеся ресурсы и ограничения, действующие правовые нормы	Формулирует проблему, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта; Анализирует план-график реализации проекта в целом и выбирает способ решения поставленных задач

3	ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Темы 1-4	Применяет методы математики, физики, вычислительной техники и программирования при выполнении конкретных задач, проектов;	Использует естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования для решения стандартных профессиональных задач; Выбирает методы математики, физики, вычислительной техники и программирования при выполнении конкретных задач, проектов, теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности;	Знает основы математики, вычислительной техники и программирования
---	-------	--	----------	---	---	--

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
УК-1 УК-2 ОПК-1	Письменное задание	А) полностью сформирована (компетенция освоена на <u>высоком</u> уровне) – 5 баллов Б) частично сформирована: <ul style="list-style-type: none"> • компетенция освоена на <u>продвинутом</u> уровне – 4 балла; • компетенция освоена на <u>базовом</u> уровне – 3 балла; В) не сформирована (компетенция <u>не сформирована</u>) – 2 и менее баллов	Проводится в письменной форме 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) Максимальная оценка - 5 баллов. Время отведенное на процедуру – до 40 мин. Результаты оценочной процедуры представляются обучающимся в срок не позднее 1 недели после проведения процедуры – для текущего контроля. Оценка проставляется в электронный журнал
УК-1 УК-2 ОПК-1	Контрольная работа	А) полностью сформирована (компетенция освоена на <u>высоком</u> уровне) – 5 баллов Б) частично сформирована:	Проводится в форме письменной работы Время, отведенное на процедуру – 60 мин. Неявка – 0. Критерии оценки: 1. Соответствие ответа заявленной

		<ul style="list-style-type: none"> • компетенция освоена на <u>продвинутом</u> уровне – 4 балла; • компетенция освоена на <u>базовом</u> уровне – 3 балла; В) не сформирована (компетенция <u>не сформирована</u>) – 2 и менее баллов	тематике (0-5 баллов). Максимальная сумма баллов - 5 баллов. Результаты оценочной процедуры представляются обучающимся в срок не позднее 1 недели после проведения процедуры – для текущего контроля. Оценка проставляется в электронный журнал.
--	--	--	--

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

3.1. Примерная тематика письменного задания «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.

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

3.2. Примерная тематика контрольной работы «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

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

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

«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, навыки	Содержание оценочного средства	Требования к выполнению	Срок сдачи (неделя семестра)	Критерии оценки по содержанию и качеству с указанием баллов
7-8	тестирование	УК-1 УК-2 ОПК-1	33 вопроса	Компьютерное тестирование; время, отведенное на процедуру - 40 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
15-16	тестирование	УК-1 УК-2 ОПК-1	33 вопроса	Компьютерное тестирование; время, отведенное на процедуру – 40 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
В соответствии с КУГ	Экзамен	УК-1 УК-2 ОПК-1	3 вопроса	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, изучаемых предметов; ответ на вопросы билета. «Хорошо»: •знание основных понятий предмета; •умение использовать и применять полученные знания на практике; •работа на практических занятиях;

						<ul style="list-style-type: none"> • знание основных научных теорий, изучаемых предметов; • ответы на вопросы билета • неправильно решено практическое задание <p>«Удовлетворительно»: демонстрирует частичные знания по темам дисциплин; незнание, неумение использовать и применять полученные знания на практике;</p> <p>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;</p> <p>не работал на практических занятиях;</p> <ul style="list-style-type: none"> • не отвечает на вопросы.
--	--	--	--	--	--	---

4.1. 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 А и В 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 А 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

- (?) $x=2$ 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 $y+2=0$

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

4.2. Типовые вопросы, выносимые на экзамен

1. Определители
2. Действия с матрицами
3. Обратная матрица
4. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений
5. Правило Крамера решения систем линейных уравнений
6. Матричный способ решения систем линейных уравнений
7. Ранг матрицы. Число решений систем линейных уравнений
8. Координаты точек и векторов, расстояние между точками в декартовой системе координат. Деление отрезка в заданном отношении
9. Действия с векторами. Скалярное произведение векторов
10. Различные виды уравнения прямой линии на плоскости
11. Угол между прямыми на плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности прямых
12. Уравнение плоскости в пространстве
13. Уравнения прямой в пространстве
14. Векторное и смешанное произведения векторов
15. Кривые второго порядка
16. Линейная зависимость и линейная независимость векторов.
17. Разложение вектора по базису.
18. Линейные отображения.
19. Собственные векторы и собственные значения матрицы.
20. Ранг матрицы.
21. Замена базиса. Замена декартова базиса.
22. Линейное отображение в базисе из собственных векторов.
23. Симметрические матрицы.
24. Квадратичные формы.

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.

**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: 09.03.04 Программная инженерия

Профиль: Проектирование и разработка программного обеспечения

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Королёв
2023

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.

1. 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 ч.

Практическое занятие 2.

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Тема и содержание практического занятия: *Линейная алгебра.*

Действия с матрицами.

Продолжительность занятия – 3 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 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 ч.

Практическое занятие 8.

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

Практическое занятие 10.

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

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 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.

4. Указания по проведению самостоятельной работы студентов

Цель самостоятельной работы: подготовить бакалавров к самостоятельному научному творчеству.

Задачи самостоятельной работы:

- изучение теоретического лекционного курса;
- приобретение умений и навыков использовать изученные математические методы для самостоятельного решения и исследования типовых задач;
- развитие способностей к логическому и алгоритмическому мышлению;
- воспитание математической культуры аналитических преобразований

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 курсовых работ

Не предусмотрено учебным планом.

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. 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.

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Интернет-ресурсы:

<http://www.znaniyum.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: Microsoft Office или свободно распространяемые аналоги.

Информационные справочные системы: Электронные ресурсы образовательной среды Университета