

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Бойко Валерий Леонидович
Должность: Ректор
Дата подписания: 03.09.2025 18:30:58
Уникальный программный ключ:
1ae60504b2c916e8fb686192f29d3bf1653db777



**Высшая Школа
Управления**

Негосударственное образовательное частное учреждение высшего
образования «Высшая школа управления» (ЦКО)
(НОЧУ ВО «Высшая школа управления» (ЦКО))

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.09 Линейная алгебра

Направление подготовки

38.03.05

«Бизнес-информатика»

Направленность (профиль) подготовки

Информационные системы в бизнесе

Квалификация выпускника

«Бакалавр»

Форма обучения

очно-заочная

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры
цифровой экономики и управления и
государственного администрирования
«20» марта 2025 г. протокол №8

Заведующий кафедрой д.э.н., доцент
Н.Р. Куркина

г. Москва, 2025

Рабочая программа дисциплины «Линейная алгебра» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 838 от 20 июля 2020 года (зарегистрирован в Минюсте России 19 августа 2020 г. № 59325).

Организация-разработчик: НОЧУ ВО «Высшая школа управления» (ЦКО)

Разработчики: д.и.н., проф. Артемов С.Н., к.т.н. Белый В.С.

Содержание

1. Цели и задачи освоения дисциплины	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3. Планируемые результаты обучения	5
4. Структура и содержание дисциплины (модуля)	7
4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы	7
4.2 Тематический план дисциплины	8
4.3 Содержание дисциплины	9
4.4. Практическая подготовка	11
5. Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины	11
5.1 Основная литература	11
5.2 Дополнительная литература	11
5.3 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы	11
5.4 Материально-техническое и программное обеспечение (лицензионное и свободно распространяемое)	12
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	13
6.1 Занятия лекционного и семинарского (практического) типов	13
6.2. Самостоятельная работа студентов	13
7. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов	15
Приложение 1. Фонд оценочных средств	17
1. Паспорт фонда оценочных средств	18
2. Оценочные средства	19
2.1 Текущий контроль	19
2.2 Промежуточная аттестация	24

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины - изучение и освоение методов векторной алгебры, аналитической геометрии, теории матриц, систем линейных уравнений; изучение элементов теории множеств, алгебраических структур, числовых множеств, включая комплексные числа.

Задачи дисциплины:

- Изучение основных закономерностей матричного анализа, векторной алгебры, аналитической геометрии на плоскости и в пространстве, элементов теории множеств и основных числовых множеств.
- Освоение методов решения систем линейных алгебраических уравнений, построения и анализа прямых и плоскостей в пространстве, векторных величин.
- Исследование возможности применения основ линейной алгебры и аналитической геометрии при решении прикладных задач будущей профессиональной сферы.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Линейная алгебра» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1 «Дисциплины (модули)» учебного плана, согласно ФГОС ВО для направления подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика.

3. Планируемые результаты обучения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Планируемые результаты обучения
ОПК-4 Способен понимать принципы работы информационных технологий; использовать информацию, методы и программные средства ее сбора, обработки и анализа для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений	ИОПК-4.1 Знать: виды информации, принципы, методы и программные средства ее сбора, обработки и анализа для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений ИОПК-4.2 Уметь: использовать информацию, методы и программные средства ее сбора, обработки и анализа для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений. ИОПК-4.3 Владеть: навыками использования информации, методов и программных средств ее сбора, обработки и анализа для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений	Знать: • Принципы, методы и программные средства сбора, обработки и анализа информации для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений • Методики проведения анализа, моделирования и формирования интегрального представления стратегий и целей, бизнес-процессов и информационно-технологической инфраструктуры предприятий различных форм собственности и отраслей Уметь: • Использовать методы и программные средства сбора, обработки и анализа информации для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений • Проводить анализ, моделирование и формирование комплексного представления стратегий, целей, бизнес-процессов и информационно-технологической инфраструктуры предприятий различных форм собственности и учреждений государственного и муниципального управления Владеть: • Навыками использования методов и программных средств сбора, обработки и анализа информации для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений • Навыками формирования информационной базы в процессе сбора и обработки данных для расчета экономических показателей организаций
ПК-2 Способен осуществлять автоматизацию основных и вспомогательных процессов управления предприятием	ИПК-2.1 Знать методику проведения анализа, моделирования и формирования интегрального представления стратегий и целей, бизнес-процессов и информационно-технологической инфраструктуры предприятий различной отраслевой принадлежности и различных форм собственности, а также учреждений государственного и муниципального управления. ИПК-2.2 Уметь проводить анализ, моделирование и формирование интегрального представления стратегий и целей, бизнес-процессов и информационно-технологической инфраструктуры предприятий различной отраслевой принадлежности и различных форм собственности, а также учреждений государственного и муниципального управления. ИПК-2.3 Владеть навыками формирования информационной базы в процессе сбора и обработки данных для проведения расчета экономических показателей организации	

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Объем в часах
Общая трудоемкость дисциплины	144 (4 зачетных единицы)
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	54
Аудиторная работа (всего), в том числе:	54
Лекции	18
Семинары, практические занятия	36
Лабораторные работы	
Внеаудиторная работа (всего):	90
в том числе: консультация по дисциплине	
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	90
Вид промежуточной аттестации обучающегося	Зачет с оценкой

4.2 Тематический план дисциплины

Наименование разделов и тем	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)							Компетенции
		Всего	Из них аудиторные занятия			Самостоятельная работа	Курсовая работа	Контрольная работа	
			Лекции	Лабораторные	Практические/се				
Тема 1. Матрицы. Операции над матрицами.	2	16	2		4	10			ОПК-4, ПК-2
Тема 2. Определитель квадратной матрицы.	2	16	2		4	10			ОПК-4, ПК-2
Тема 3. Системы линейных алгебраических уравнений.	2	16	2		4	10			ОПК-4, ПК-2
Тема 4. Элементы векторной алгебры на плоскости	2	16	2		4	10			ОПК-4, ПК-2
Тема 5. Аналитическая геометрия на плоскости	2	16	2		4	10			ОПК-4, ПК-2
Тема 6. Кривые второго порядка	2	16	2		4	10			ОПК-4, ПК-2
Тема 7. Аналитическая геометрия в пространстве	2	16	2		4	10			ОПК-4, ПК-2
Тема 8. Поверхности второго порядка	2	16	2		4	10			ОПК-4, ПК-2
Тема 9. Числовые множества. Комплексные числа.	2	16	2		4	10			ОПК-4, ПК-2
Итого		144	18		36	90			

4.3 Содержание дисциплины

Тема 1. Матрицы. Операции над матрицами.

Матрицы.

Произведение строки на столбец.

Произведение матрицы на столбец.

Произведение матриц.

Свойства линейных операций над матрицами.

Единичная матрица.

Обратная матрица.

Вырожденная матрица.

Ранг матрицы.

Тема 2. Определитель квадратной матрицы.

Определитель (детерминант) матрицы.

Свойства определителя.

Способы вычисления определителя.

Вычисление определителя понижением его порядка.

Вычисление определителя раскрытием по строке (столбцу).

Тема 3. Системы линейных алгебраических уравнений.

Связь матриц с системами линейных алгебраических уравнений (СЛАУ).

Матрица и расширенная матрица СЛАУ.

Вырожденные и невырожденные СЛАУ.

Теорема Кронекера-Капелли.

Решение невырожденной СЛАУ обращением матрицы.

Решение невырожденной СЛАУ методом Крамера.

Метод Гаусса.

Решение вырожденных СЛАУ.

Тема 4. Элементы векторной алгебры на плоскости

Системы координат на плоскости.

Векторы и линейные операции над ними.

Проекция вектора на ось.

Разложение вектора на компоненты.

Скалярное произведение векторов, его свойства, физический и геометрический смысл.

Преобразование координат вектора при повороте системы координат.

Векторы в пространстве.

Векторное произведение векторов.

Свойства векторного произведения, физический и геометрический смысл.

Смешанное произведение трех векторов.

Свойства смешанного произведения и геометрический смысл.

Тема 5. Аналитическая геометрия на плоскости

Основные задачи аналитической геометрии.

Прямая линия на плоскости. Направляющий вектор.

Общее уравнение прямой, различные формы уравнения прямой.

Параллельность и перпендикулярность прямых.

Тема 6. Кривые второго порядка

Общее уравнение кривых второго порядка.

Уравнение окружности.

Основные задачи на прямую и окружность.

Канонические уравнения кривых второго порядка.

Кривые второго порядка: эллипс, гипербола, парабола.

Тема 7. Аналитическая геометрия в пространстве

Уравнение плоскости.

Уравнение прямой в пространстве.

Основные задачи на плоскость и прямую в пространстве.

Взаимное расположение прямых в пространстве.

Взаимное расположение плоскостей в пространстве.

Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.

Тема 8. Поверхности второго порядка

Общий вид поверхностей второго порядка.

Канонические уравнения поверхностей второго порядка. Сфера. Эллипсоид.

Гиперболоид (различные виды).

Конические и цилиндрические поверхности.

Тема 9. Числовые множества. Комплексные числа.

Понятие множества. Виды множеств. Операции на множествах.

Основные числовые множества: натуральных, рациональных, действительных чисел.

Определение комплексного числа.

Алгебраические операции с комплексными числами.

Модуль и аргумент комплексного числа.

Геометрическое представление комплексных чисел.

Формула Эйлера.

Понятие о функции комплексного переменного.

4.4. Практическая подготовка

Практическая подготовка реализуется путем проведения практических занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Объем занятий в форме практической подготовки составляет 36 часов.

5. Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Киселёв, А. П. Линейная алгебра и аналитическая геометрия / А. П. Киселёв. — М.: Просвещение, 2020. — 352 с.
2. Колмогоров, А. Н., Фомин, С. В. Элементы теории функций и функционального анализа / А. Н. Колмогоров, С. В. Фомин. — 7-е изд., перераб. и доп. — М.: Физматлит, 201
3. Кремер, Н. Ш. Курс линейной алгебры и аналитической геометрии / Н. Ш. Кремер. — 8-е изд., испр. и доп. — М.: Юрайт, 2022. — 456 с.
4. Смирнов, В. И. Курс высшей математики: в 5 т. Т. 2: Линейная алгебра и аналитическая геометрия / В. И. Смирнов. — М.: Наука, 2021. — 548 с.

5.2 Дополнительная литература

1. Айерс, Ф., Моден, Я. Линейная алгебра. Краткий курс / Ф. Айерс, Я. Моден; пер. с англ. — М.: Мир, 2020. — 312 с.
2. Венков, А. Б. Элементарная математика. Линейная алгебра и аналитическая геометрия / А. Б. Венков. — СПб.: Лань, 2018. — 378 с.
3. Кац, Г. Е. Комплексные числа и их приложения / Г. Е. Кац. — М.: Логос, 2018. — 256 с.
4. Прасолов, В. В. Задачи по линейной алгебре / В. В. Прасолов. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: МЦНМО, 2021. — 294 с.
5. Серр, Ж. П. Курс аналитической геометрии / Ж. П. Серр; пер. с франц. — М.: Наука, 2019. — 412 с.

5.3 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. <https://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (ресурсы открытого доступа)
2. <https://link.springer.com> - Международная реферативная база данных научных

изданий Springerlink (ресурсы открытого доступа)

3. <https://www.rsl.ru> - Российская Государственная Библиотека (ресурсы открытого доступа)
4. <https://zbmath.org> - Международная реферативная база данных научных изданий zbMATH (ресурсы открытого доступа)

5.4 Материально-техническое и программное обеспечение (лицензионное и свободно распространяемое)

Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения.
Б1.О.09 Линейная алгебра	Кабинет математики	Учебные места, оборудованные блочной мебелью, компьютерами с выходом в сеть интернет, рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба, компьютер преподавателя с выходом в сеть интернет, экран, мультимедийный проектор, телевизор, тематические стенды, презентационный материал	Microsoft Windows XP Professional Microsoft Office 2010 Kaspersky Endpoint для бизнеса КонсультантПлюс AdobeReader Cisco WebEx Информационно-коммуникационная платформа «Сферум»
	Аудитория для самостоятельной работы	Учебные места, оборудованные блочной мебелью, компьютерами с выходом в сеть интернет, многофункциональное устройство	

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

6.1 Занятия лекционного и семинарского (практического) типов

Методические указания для занятий лекционного типа. В ходе лекционных занятий обучающемуся необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой дисциплины.

Методические указания для занятий семинарского (практического) типа. Практические занятия позволяют развивать у обучающегося творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику; учат четко формулировать мысль, вести дискуссию, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления.

Подготовка к практическому занятию включает два этапа. На первом этапе обучающийся планирует свою самостоятельную работу, которая включает: уяснение задания на самостоятельную работу; подбор основной и дополнительной литературы; составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе. Второй этап включает непосредственную подготовку к занятию, которая начинается с изучения основной и дополнительной литературы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. Далее следует подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на практическое занятие или по теме, вынесенной на дискуссию (круглый стол), продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой темы с реальной жизнью. Готовясь к докладу или выступлению в рамках интерактивной формы (дискуссия, круглый стол), при необходимости следует обратиться за помощью к преподавателю.

6.2. Самостоятельная работа студентов

Самостоятельная работа студентов предусмотрена учебным планом по дисциплине в объеме 90 часов. Самостоятельная работа реализуется в рамках программы освоения дисциплины в следующих формах:

- работа с конспектом занятия (обработка текста);
- проработка тематики самостоятельной работы;
- написание контрольной работы;
- поиск информации в сети «Интернет» и литературе;
- выполнение индивидуальных заданий;
- подготовка к сдаче зачета с оценкой.

Самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся;
- углубления и расширения теоретических знаний студентов;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию, учебную и специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности, организованности; формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, совершенствованию и самоорганизации;
- развитию исследовательских умений студентов.

Технология организации самостоятельной работы обучающихся включает использование информационных и материально-технических ресурсов: библиотека с читальным залом, компьютерные классы с возможностью работы в Интернет, аудитории для самостоятельной работы.

Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит консультирование по выполнению задания, который включает цель задания, его содержания, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами обучающихся в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Контроль самостоятельной работы студентов предусматривает:

- соотнесение содержания контроля с целями обучения;
- объективность контроля;
- валидность контроля (соответствие предъявляемых заданий тому, что предполагается проверить);
- дифференциацию контрольно-измерительных материалов.

Формы контроля самостоятельной работы:

- просмотр и проверка выполнения самостоятельной работы преподавателем;
- организация самопроверки, взаимопроверки выполненного задания в группе;
- обсуждение результатов выполненной работы на занятии;
- проведение письменного опроса;
- проведение устного опроса; организация и проведение индивидуального собеседования;
- организация и проведение собеседования с группой.

7. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Обучение по дисциплине обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (далее – ОВЗ) осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Содержание образования и условия организации обучения, обучающихся с ОВЗ определяются адаптированной образовательной программой, а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида.

Освоение дисциплины обучающимися с ОВЗ может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ОВЗ.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии).

В курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий как оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).
- при необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

**Фонд оценочных средств
для текущего контроля и промежуточной аттестации
при изучении дисциплины
Б1.О.09 Линейная алгебра**

1. Паспорт фонда оценочных средств

Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
ОПК-4 Способен понимать принципы работы информационных технологий; использовать информацию, методы и программные средства ее сбора, обработки и анализа для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений	ИОПК-4.1 Знать: виды информации, принципы, методы и программные средства ее сбора, обработки и анализа для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений ИОПК-4.2 Уметь: использовать информацию, методы и программные средства ее сбора, обработки и анализа для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений. ИОПК-4.3 Владеть: навыками использования информации, методов и программных средств ее сбора, обработки и анализа для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений	Текущий контроль: контрольная работа, тестовое задание Промежуточная аттестация: зачет с оценкой
ПК-2 Способен осуществлять автоматизацию основных и вспомогательных процессов управления предприятием	ИПК-2.1 Знать методику проведения анализа, моделирования и формирования интегрального представления стратегий и целей, бизнес-процессов и информационно-технологической инфраструктуры предприятий различной отраслевой принадлежности и различных форм собственности, а также учреждений государственного и муниципального управления. ИПК-2.2 Уметь проводить анализ, моделирование и формирование интегрального представления стратегий и целей, бизнес-процессов и информационно-технологической инфраструктуры предприятий различной отраслевой принадлежности и различных форм собственности, а также учреждений государственного и муниципального управления. ИПК-2.3 Владеть навыками формирования информационной базы в процессе сбора и обработки данных для проведения расчета экономических показателей организации	

Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП прямо связаны с местом дисциплин в образовательной программе. Каждый этап формирования компетенций, характеризуется определенными знаниями, умениями и навыками и (или) опытом профессиональной деятельности, которые оцениваются в процессе текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по дисциплине (практике) и в процессе итоговой аттестации. Дисциплина «Линейная алгебра» является промежуточным этапом формирования компетенций ОПК-4, ПК-2 в процессе освоения ОПОП.

Для оценки уровня сформированности компетенций в процессе изучения дисциплины предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости по темам (разделам) дисциплины и промежуточной аттестации по дисциплине – зачет с оценкой.

2. Оценочные средства

2.1 Текущий контроль

Типовые задания для контрольных работ

1. Операции с векторами на плоскости.

Даны векторы $\vec{a}(1;2)$ и $\vec{b}(-2;1)$. Найти:

- длины этих векторов;
- $5\vec{a} - 2\vec{b}$;
- скалярное произведение данных векторов и угол между ними.

2. Операции с векторами в пространстве

Даны векторы $\vec{a} = -7\vec{i} - 4\vec{j} + 4\vec{k}$ и $\vec{b} = 3\vec{i} - 2\vec{j} + 6\vec{k}$. Найти:

- длины этих векторов;
- $\vec{a} - 3\vec{b}$;
- скалярное произведение данных векторов и угол между ними.

3. Векторное и смешанное произведение векторов.

- Определить объём параллелепипеда, построенного на векторах $\vec{a}(1;0;1)$, $\vec{b}(4;-1;-1)$, $\vec{c}(1;0;1)$.

4. Прямые и окружности на плоскости.

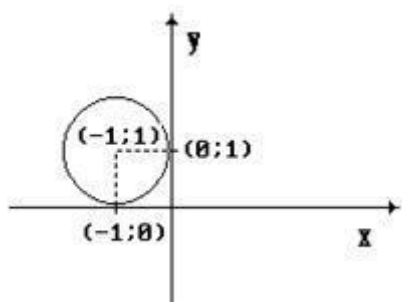
- Составить уравнение прямой, представленной на рисунке.
- Определить угловой коэффициент "k" и величину отрезка "b", отсекаемого прямой $x + 2 \cdot y + 6 = 0$ на оси ОУ.
- Даны уравнения прямых:
а) $x+y+1=0$; б) $x+y=0$; в) $2 \cdot x+y+2=0$; г) $y=2 \cdot x$

Какие из заданных прямых параллельны?

- Составить уравнение прямой, если известно, что прямая проходит через точку $M(1;1)$ и имеет угловой коэффициент $k=1$.
- Найти длину отрезка, заключенного между точками пересечения прямой

$3y+4x-12=0$ с осями координат.

6. Определить угол между прямыми $x-2y-2=0$ и $y=-2x+3$.
7. Составить уравнение прямой, проходящей через точки $(1;2)$ и $(2;3)$.
8. Определить, с какими из прямых а) $y=3$; б) $y=-x$; в) $x=5$; г) $y=2x$ пересекается окружность $x^2+y^2=25$.
9. Определить координаты центра и радиус окружности $x^2+y^2-4x+8y-16=0$.
10. Составить уравнение окружности, проходящей через точку $M(-1;1)$ и центр которой лежит в точке $C(-4;5)$.
11. Определить координаты центра окружности, заданной уравнением $x^2+y^2-2y-10=0$.
12. Составить уравнение касательной к окружности $(x-3)^2+(y-4)^2=25$ в точке $(3;-1)$.
13. Составить каноническое уравнение окружности, представленной на рисунке.



5. Кривые второго порядка .

1. Определить координаты фокусов эллипса $25x^2+9y^2=900$.
2. Определить координаты фокуса и уравнение директрисы параболы $x^2=4y$.
3. Определить, какая кривая задается уравнением:
 $x^2-2x+y^2-4y-8=0$;
 $4x^2+9y^2-36=0$;
 $4x^2-9y^2-36=0$;
 $y^2-4x=0$.

1. Прямые, плоскости и сферы.

1. Определить, какое из уравнений а) $2x-3y+z+1=0$; б) $x+2y-6=0$; в) $x+3y=0$ определяет плоскость, параллельную оси OZ .
2. Найти координаты нормального вектора к плоскости $2x-3y+z-6=0$.
3. Определить взаимное расположение прямых

$$\frac{x-2}{4} = \frac{y}{3} = \frac{z+1}{-2} \quad \begin{cases} x = 5 - 8\kappa \\ y = 4 - 6\kappa \\ z = 3 + 4\kappa \end{cases} \text{ и.}$$

2. Поверхности второго порядка.

1. Определить, какая поверхность задаётся уравнением

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = 1;$$

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = 0$$

$$\begin{cases} 3x + 2y + z = 3, \\ 5x + 4y + 2z = 4, \\ x - 6y - 5z = 3; \end{cases}$$

;

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1.$$

1. Определители

(детерминанты).

Вычислить определители:

$$1. \begin{vmatrix} 1 & 0 & 4 & 3 \\ 2 & 3 & 5 & 1 \\ 1 & 0 & 2 & 0 \\ 3 & 0 & 5 & 0 \end{vmatrix};$$

$$2. \begin{vmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 5 & 4 & 2 \\ 1 & -6 & -5 \end{vmatrix};$$

$$3. \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 & 3 \\ 3 & 1 & 2 & 4 \\ 4 & 0 & 1 & 2 \\ 3 & 0 & 0 & 1 \end{vmatrix}.$$

2. Операции с квадратными матрицами.

Даны матрицы: $A = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 3 & 2 \end{bmatrix}$ и $B = \begin{bmatrix} -2 & 0 \\ 2 & 3 \end{bmatrix}$. Найти:

1. $5A - B$;
2. $3A^T - 2B$;
3. AB .

3. Операции с прямоугольными матрицами

1. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 0 & 1 & 0 & -1 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 2 & 0 \\ 3 & 0 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$. Найти их произведение.

4. Ранг матрицы. Расширенная матрица системы уравнений. Частные определители.

1. Определить ранг матрицы $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 4 \\ 2 & 2 & 0 & 4 \\ 1 & 1 & 1 & 2 \end{pmatrix}$;
2. Вычислить частные определители системы $\begin{cases} x + 2y + z = 3, \\ 5x + 4y + 2z = 4, \\ x - 6y - 5z = 3; \end{cases}$.

5. Обратные матрицы.

1. Найти обратную матрицу для матрицы $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 7 \end{pmatrix}$.

6. Системы линейных алгебраических уравнений

1. Решить систему $\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 6, \\ 2x_1 - x_2 = 0, \\ 2x_1 + x_3 = 3; \end{cases}$ методом Крамера.

7. Элементы теории множеств.

1. ; Определить результаты операций $A \cap B$, $A \cup B$, $A \setminus B$, $B \setminus A$, если $A = \{x | 1 \leq x \leq 5\}$, $B = \{x | 3 \leq x \leq 7\}$
2. . Пусть A – множество натуральных чисел, кратных 2; B – множество натуральных чисел кратных 3. Найти $A \cup B$, $A \cap B$, $A \setminus B$, $B \setminus A$.
3. Пусть A – множество точек круга единичного радиуса с центром в начале координат; B – множество всех точек координатной плоскости. Изобразить множества
4. Сравнить мощность множества четных натуральных чисел с мощностью множества целых чисел, больших -100000.

8. Алгебраические структуры.

1. Выяснить, составляет ли группу множество положительных и отрицательных чисел, кратных трем с заданной операцией сложения по обычным правилам.
2. Выяснить, составляет ли Абелеву группу множество невырожденных матриц 3×3 с заданной операцией умножения.
3. Составляет ли множество векторов в пространстве с заданными операциями сложения и векторного умножения кольцо? Составляет ли это множество поле? Почему?

9. Комплексные числа.

1. найти все значения $\sqrt[3]{-128}$
2. записать в алгебраической и в тригонометрической формах значения выражения $\frac{5+2-i}{3-4i}$
3. найти все решения уравнения $x^2 - 4x + 5 = 0$

Шкала и критерии оценивания контрольных работ

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает тему контрольной работы, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер.
«хорошо»	Обучающийся в целом раскрывает тему контрольной

	работы, однако ответ не носит развернутого и исчерпывающего характера.
«удовлетворительно»	Обучающийся в целом раскрывает тему контрольной работы и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.
«неудовлетворительно»	Обучающийся не владеет выбранной темой контрольной работы. Тема контрольной работы не раскрыта

Типовое тестовое задание

Вопрос №1 .

Вектору $(4; -3)$ перпендикулярен вектор...

Варианты ответов:

1. $(-4; 3)$
2. $(4; 3)$
3. $(3; -4)$
4. $(-3; -4)$

Вопрос №2 .

Длина вектора $(-8; 15)$ равна...

Варианты ответов:

1. 23
2. 3,5
3. 7
4. 17
5. 12

Вопрос №3 .

Скалярное произведение векторов $(9; 5)$ и

$(6; -8)$ равно... *Варианты ответов:*

1. 14
2. 12
3. 106
4. 6
5. -14

Вопрос №4 .

Векторы $\vec{a} = 2t\vec{i} - 12\vec{j} + 20\vec{k}$ и $\vec{b} = 4\vec{i} + 3p\vec{j} - 10\vec{k}$ коллинеарны при значениях t и p ...

Варианты ответов:

1. $t = 4; p = -2$
2. $t = -4; p = -2$
3. $t = -4; p = 2$
4. ни при каких значениях t и p

5. при любых
значениях t и p

Вопрос №5 .

Векторы $\vec{a} = 2\vec{i} + 2t\vec{j} + 4\vec{k}$ и $\vec{b} = 4\vec{i} + 4p\vec{j} - 8\vec{k}$ коллинеарны при значениях t и p ...

Варианты ответов:

1. $t = 2; p = -4$
2. $t = -2; p = -4$
3. $t = -2; p = 4$
4. ни при каких значениях t и p
5. при любых значениях t и p

Шкала оценивания тестового задания

% верных решений (ответов)	Шкала оценивания
85-100%	«отлично»
70-84%	«хорошо»
51-69%	«удовлетворительно»
50% и менее	«неудовлетворительно»

2.2 Промежуточная аттестация

Примерный перечень вопросов к зачету с оценкой

Тема 1. Матрицы. Операции над матрицами.

1. Определение прямоугольной матрицы.
2. Произведение строки на столбец.
3. Произведение матрицы на столбец.
4. Произведение прямоугольных матриц.
5. Линейные операции над матрицами и их свойства.
6. Квадратная матрица и ее особые виды (единичная, диагональная, треугольная).
7. Определение обратной матрицы.
8. Условие существования обратной матрицы. Вырожденные матрицы.
9. Вычисление элементов обратной матрицы.
10. Гауссово преобразование матрицы.
11. Определение ранга матрицы.
12. Прямое вычисление ранга матрицы.
13. Нахождение ранга матрицы с помощью Гауссова преобразования.

Тема 2. Определитель квадратной матрицы.

14. Определитель (детерминант) квадратной матрицы.
15. Свойства определителя.
16. Частные методы вычисления определителей (2 и 3 порядков)
17. Вычисление определителя раскрытием по строке (столбцу).
18. Вычисление определителя с помощью линейных преобразований.

Тема 3. Системы линейных алгебраических уравнений.

19. Запись СЛАУ в векторно-матричной форме.
20. Матрица и расширенная матрица СЛАУ.
21. Примеры вырожденных и невырожденных СЛАУ.
22. Формулировка теоремы Кронекера-Капелли.
23. Обращение матрицы СЛАУ.
24. Пример решения невырожденной СЛАУ обращением матрицы.
25. Метод Крамера.
26. Пример решение невырожденной СЛАУ методом Крамера.
27. Метод Гаусса.
28. Пример решение невырожденной СЛАУ методом Гаусса.
29. Пример решения вырожденной СЛАУ.
30. Пример решения однородной СЛАУ.

Тема 4. Элементы векторной алгебры на плоскости

31. Определение вектора и системы координат на плоскости.
32. Декартова прямоугольная система координат и координаты вектора.
33. Полярная система координат.
34. Сложение векторов.
35. Линейная комбинация векторов.
36. Проекция вектора на ось.
37. Компоненты вектора.
38. Скалярное произведение векторов.
39. Физический и геометрический смысл скалярного произведения векторов.
40. Свойства скалярного произведения векторов.
41. Преобразование координат вектора при повороте системы координат.

Тема 5. Элементы векторной алгебры в пространстве

42. Определение вектора в трехмерном пространстве (3D).
43. Линейная комбинация векторов в 3D.
44. Скалярное произведение векторов в 3D.
45. Векторное произведение векторов.
46. Геометрический и физический смысл векторного произведения.
47. Свойства векторного произведения.
48. Смешанное произведение трех векторов.
49. Свойства смешанного произведения.
50. Геометрический смысл смешанного произведения.

Тема 6. Аналитическая геометрия на плоскости

51. Основные задачи аналитической геометрии.
52. Определение прямой линия на плоскости. Направляющий вектор.
53. Общее уравнение прямой на плоскости. Нормальный вектор.
54. Уравнение прямой, проходящей через две точки.
55. Параметрическое уравнение прямой.
56. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.
57. Связь различных форм уравнения прямой на плоскости.
58. Параллельность и перпендикулярность прямых.
59. Решение задач о прямых с помощью направляющих и нормальных векторов.

Тема 7. Кривые второго порядка

60. Уравнение окружности.
61. Взаимное расположение прямой и окружности.
62. Решение задач на прямую и окружность.
63. Определение и каноническое уравнение эллипса.
64. Определение и каноническое уравнение гиперболы.
65. Определение и каноническое уравнение параболы.
66. Вырожденные кривые второго порядка на плоскости.

Тема 8. Аналитическая геометрия в пространстве

67. Уравнение плоскости в пространстве.
68. Нормальный вектор плоскости.
69. Уравнение прямой в пространстве.
70. Направляющий вектор прямой.
71. Угол между прямыми в пространстве.
72. Угол между плоскостями.
73. Взаимное расположение прямой и плоскости. Признаки.
74. Задачи на плоскость и прямую в пространстве.

Тема 9. Поверхности второго порядка

75. Определение типа поверхности.
76. Отыскание основных параметров поверхности.
77. Приведение уравнений второго вида к общему виду поверхностей.
78. Сечения поверхностей второго порядка.

Тема 10. Числовые множества. Комплексные числа.

79. Множество натуральных чисел как алгебраическая структура.
80. Кольцо целых чисел.
81. Поле рациональных чисел.
82. Поле действительных чисел.
83. Определение комплексного числа.
84. Поле комплексных чисел.
85. Алгебраические операции с комплексными числами.
86. Модуль и аргумент комплексного числа.
87. Геометрическое представление комплексных чисел.
88. Формула Эйлера.
89. Понятие о функции комплексного переменного.

Шкала и критерии оценивания зачета с оценкой

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно

	обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
<i>«хорошо»</i>	оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос или выполнении заданий, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
<i>«удовлетворительно»</i>	оценка соответствует пороговому уровню и выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, демонстрирует недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
<i>«неудовлетворительно»</i>	оценка выставляется обучающемуся, который не достигает порогового уровня, демонстрирует непонимание проблемы, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.