

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наумова Наталия Александровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 24.10.2024 14:21:41
Уникальный программный ключ:
6b5279da4e034bffa79172803da5b

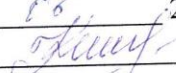
МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ»
(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ)

Физико-математический факультет
Кафедра высшей алгебры, математического анализа и геометрии

Согласовано

деканом факультета

« 29 » 06 2023 г.


/Кулешова Ю.Д./

Рабочая программа дисциплины

Линейная алгебра

Направление подготовки

03.03.02 Физика

Профиль:

Фундаментальная физика

Квалификация

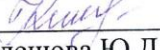
Бакалавр

Форма обучения

Очная

Согласовано учебно-методической комиссией
физико-математического факультета

Протокол « 29 » 06 2023 г. № 10

Председатель УМКом 
/Кулешова Ю.Д./

Рекомендовано кафедрой высшей
алгебры, математического анализа и
геометрии

Протокол от « 29 » 06 2023 г. № 10

Зав. кафедрой 
/Кондратьева Г.В./

Мытищи

2023

Автор-составитель:
Муханова А.А. кандидат педагогических наук, доцент

Рабочая программа дисциплины «Линейная алгебра» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 03.03.02 Физика, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ России от 20.08.2020 г. № 891.

Дисциплина входит в модуль «Дисциплины математического цикла» часть, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

Год начала подготовки (по учебному плану) 2023

СОДЕРЖАНИЕ

1. Планируемые результаты обучения	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
3. Объем и содержание дисциплины	5
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся	6
5. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине	8
6. Учебно-методическое и ресурсное обеспечение дисциплины	17
7. Методические указания по освоению дисциплины	19
8. Информационные технологии для осуществления образовательного процесса по дисциплине	19
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины	20

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

1.1. Цель и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины:

«Линейная алгебра» является обеспечение подготовки бакалавров к решению общих и специфических профессиональных задач направления подготовки «Физика», а именно:

в области научно-исследовательской деятельности:

- осуществление профессионального и личностного самообразования, участие в опытно-экспериментальной работе;

в области методической деятельности:

- исследование, проектирование, организация и оценка реализации методического сопровождения педагогов с использованием инновационных технологий;

- использование имеющихся возможностей образовательной и социальной среды и проектирование новых сред, в том числе информационных, для обеспечения развития методического сопровождения деятельности педагогов.

Задачи дисциплины:

- знакомство студентов с основными алгебраическими понятиями и закономерностями линейной алгебры;
- освоение основных методов, вычислительных схем и приемов;
- привитие навыков применения алгебраического аппарата при изучении других разделов математики.

1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

ДПК-2. Способен освоить современные концепции, теории, законы и методы в области физики, математики и информатики, овладеть основными методами решения задач, сформулированными в рамках данных предметных областей, и применить их в профессиональной деятельности

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в модуль «Дисциплины математического цикла» часть, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

Для освоения дисциплины «Линейная алгебра» студенты используют знания, умения, навыки, полученные и сформированные в ходе изучения дисциплин: «Введение в высшую математику» и «Аналитическая геометрия».

Изучение дисциплины «Линейная алгебра» является базой для дальнейшего освоения студентами дисциплин «Математический анализ», «Векторный и тензорный анализ», «Теория функций действительного и комплексного переменного», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Механика», «Молекулярная физика», «Электричество и магнетизм», «Оптика», «Атомная физика», «Физика атомного ядра и элементарных частиц», «Теоретическая механика», «Механика сплошных сред», «Электродинамика», «Термодинамика», «Статистическая физика».

3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем дисциплины

Показатель объема дисциплины	Кол-во часов очная
Объем дисциплины в зачетных единицах	6
Объем дисциплины в часах	216
Контактная работа:	132,6
Лекции	64

Практические занятия	64
Из них в формате практической подготовки:	64
Контактные часы на промежуточную аттестацию:	2,6
Предэкзаменационная консультация	2
Экзамен	0,6
Самостоятельная работа	68
Контроль	19,4

Форма промежуточной аттестации: экзамен в 1 и 2 семестрах.

3.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов (тем) дисциплины	Кол-во часов		
	Лекции	Практические занятия	
		Общее кол-во	Из них в форме

Тема 1. Матрицы. Матрицы. Операции над ними: сложение матриц, умножение матриц на числа, умножение матриц. Свойства операций над матрицами. Квадратные матрицы. Единичная матрица. Обратные и обратимые матрицы. Транспонирование матриц, транспонирование произведения матриц.	16	16	16
Тема 2. Определители. Определители 2 и 3 порядков. Определитель квадратной матрицы. Алгебраические дополнения и миноры элементов матрицы. Теорема о разложении определителя по элементам строки (столбца). Свойства определителя. Вычисление обратной матрицы при помощи алгебраических дополнений. Решение матричных уравнений. Вычисление определителей.	16	16	16
Тема 3. Системы линейных уравнений. Системы линейных уравнений. Решения систем линейных уравнений. Эквивалентные (равносильные) системы уравнений. Однородные и неоднородные системы линейных уравнений, свойства их решений. Матрицы, связанные с системами линейных уравнений. Элементарные преобразования систем линейных уравнений (матриц). Теорема об эквивалентности систем линейных уравнений, связанных элементарными преобразованиями. Ступенчатые системы линейных уравнений (ступенчатые матрицы). Теорема о числе решений систем линейных уравнений. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений, главные и свободные неизвестные. Вектора-строки и вектора-столбцы системы линейных уравнений. Ранг системы линейных уравнений. Строчечный и столбцовый ранги матрицы. Ранг матрицы. Матричная запись и матричное решение системы линейных уравнений. Критерий Кронекера – Капелли. Правило Крамера решения системы линейных уравнений. Конечные системы арифметических векторов. Линейная зависимость и независимость систем векторов, их свойства. Линейные оболочки конечных систем векторов. Эквивалентные системы векторов. Элементарные преобразования систем векторов. Ступенчатые системы векторов. Базис и ранг конечной системы векторов, их свойства.	32	32	32
Итого	64	64	64

ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Тема	Задание на практическую подготовку	Количество часов
Тема 1. Матрицы.	Разработать задачи и системы задач по темам: «Сложение матриц», «Умножение матриц на числа», «Умножение матриц», «Квадратные матрицы», «Единичная матрица», «Обратные и обратимые матрицы», «Транспонирование матриц, транспонирование произведения матриц».	16
Тема 2. Определители.	Разработать задачи и системы задач по темам: «Определители 2 и 3 порядков», «Определитель квадратной матрицы», «Алгебраические дополнения и миноры элементов матрицы», «Теорема о разложении определителя по элементам строки (столбца)», «Вычисление обратной матрицы при помощи алгебраических дополнений», «Решение матричных уравнений», «Вычисление определителей».	16
Тема 3. Системы линейных уравнений.	Разработать задачи и системы задач по темам: «Системы линейных уравнений», «Эквивалентные (равносильные) системы уравнений», «Однородные и неоднородные системы линейных уравнений, свойства их решений», «Матрицы, связанные с системами линейных уравнений», «Элементарные преобразования систем линейных уравнений (матриц)», «Теорема об эквивалентности систем линейных уравнений, связанных элементарными преобразованиями», «Ступенчатые системы линейных уравнений (ступенчатые матрицы)», «Теорема о числе решений систем линейных уравнений», «Метод Гаусса решения систем линейных уравнений, главные и свободные неизвестные», «Вектора-строки и вектора-столбцы системы линейных уравнений», «Матричная запись и матричное решение системы линейных уравнений. Критерий Кронекера – Капелли», «Правило Крамера решения системы линейных уравнений», «Конечные системы арифметических векторов», «Линейная зависимость и независимость систем векторов», «Линейные оболочки конечных систем векторов», «Эквивалентные системы векторов», «Элементарные преобразования систем векторов», «Ступенчатые системы векторов».	32

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Темы для самостоятельного изучения	Изучаемые вопросы	Кол-во часов	Формы самостоятельной работы	Методическое обеспечение	Формы отчетности
Тема 1. Матрицы	1. Свойства операций над матрицами. 2. Транспонирование произведения матриц.	14	Изучение научно-методической литературы	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Устный опрос, домашнее задание
Тема 2. Определители	1. Теорема о разложении определителя по элементам строки (столбца). 2. Свойства определителя. 3. Вычисление определителей высших порядков.	18	Изучение научно-методической литературы	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Устный опрос, домашнее задание
Тема 3. Системы линейных уравнений.	1. Свойства решений однородных и неоднородных систем линейных уравнений. 2. Ступенчатые матрицы. 3. Строчечный и столбцовый ранги матрицы. 4. Вектора-строки и вектора-столбцы системы линейных уравнений. 5. Ранг системы линейных уравнений.	32	Изучение научно-методической литературы	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Устный опрос, домашнее задание
Итого		64			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

Код и наименование компетенции	Этапы формирования
ДПК-2 . Способен освоить современные концепции, теории, законы и методы в области физики, математики и информатики, овладеть основными методами решения задач, сформулированными в рамках данных предметных областей, и применить их в профессиональной деятельности	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа

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

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ДПК-2	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	Знать основную часть современных концепций, теории, законы и методы в области физики, математики и информатики, основные методы решения задач, сформулированные в рамках данных предметных областей. Уметь посредственно излагать полученные знания; решать задачи методами, сформулированными в рамках данных предметных областей, и применять данные методы в профессиональной деятельности	Устный опрос, домашние задания, контрольная работа.	Шкала оценивания устного опроса Шкала оценивания домашних работ Шкала оценивания контрольной работы

	Прод винут ый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятел ьная работа	Знать современные концепции, теории, законы и методы в области физики, математики и информатики, основные методы решения задач, сформулированные в рамках данных предметных областей. Уметь грамотно излагать полученные знания; профессионально решать задачи методами, сформулированными в рамках данных предметных областей, и грамотно применять данные методы в профессиональной деятельности. Владеть способностью к логическому рассуждению; основными методами решения задач, сформулированными в рамках данных предметных областей, и применить их в профессиональной деятельности	Устный опрос, домашние задания, контрольная работа, практическа я подготовка	Шкал а оцени вания устно го опрос а Шкал а оцени вания дома шней работ ы Шкал а оцени вания контр ольно й работ ы Шкал а оцени вания практ ическ ой подго товки
--	---------------------	---	---	---	--

Шкала оценивания практической подготовки

Критерии оценивания	Баллы
высокая активность на практической подготовке	7-10
средняя активность на практической подготовке	4-6
низкая активность на практической подготовке	0-3

Шкала оценивания устного опроса.

Критерий оценивания	Баллы
Материал изложен последовательно и грамотно, сделаны необходимые обобщения и выводы	10
Материал изложен последовательно и грамотно, сделаны необходимые обобщения и выводы, но допущены несущественные неточности, исправленные самим студентом.	8
Материал изложен неполно, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала, или имелись затруднения, или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после замечаний преподавателя, при этом студент делает необходимые обобщения и выводы	6
Не раскрыто основное содержание учебного материала, студент демонстрирует незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала, допускает ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые им не исправляются после нескольких замечаний преподавателя	4

Шкала оценивания домашней работы.

Показатель	Отметка, балл
Выполнено до 80% заданий	5
Выполнено более 81% заданий	10

Шкала оценивания контрольной работы.

Показатель	отметка
Выполнено до 40% заданий	4
Выполнено 41-60% заданий	6
Выполнено 61-80% заданий	8
Выполнено более 81% заданий	10

5.3. 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

Задания для практической подготовки.

1. Разработать задачи и системы задач по темам: «Сложение матриц», «Умножение матриц на числа», «Умножение матриц», «Квадратные матрицы», «Единичная матрица», «Обратные и обратимые матрицы», «Транспонирование матриц, транспонирование произведения матриц».
2. Разработать задачи и системы задач по темам: «Определители 2 и 3 порядков», «Определитель квадратной матрицы», «Алгебраические дополнения и миноры элементов матрицы», «Теорема о разложении определителя по элементам строки (столбца)», «Вычисление обратной матрицы при помощи алгебраических дополнений», «Решение матричных уравнений», «Вычисление определителей».
3. Разработать задачи и системы задач по темам: «Системы линейных уравнений», «Эквивалентные (равносильные) системы уравнений», «Однородные и неоднородные системы линейных уравнений, свойства их решений», «Матрицы, связанные с системами линейных уравнений», «Элементарные преобразования систем линейных уравнений (матриц)», «Теорема об эквивалентности систем линейных уравнений, связанных элементарными

преобразованиями», «Ступенчатые системы линейных уравнений (ступенчатые матрицы)», «Теорема о числе решений систем линейных уравнений», «Метод Гаусса решения систем линейных уравнений, главные и свободные неизвестные», «Вектора-строки и вектора-столбцы системы линейных уравнений», «Матричная запись и матричное решение системы линейных уравнений. Критерий Кронекера – Капелли», «Правило Крамера решения системы линейных уравнений», «Конечные системы арифметических векторов», «Линейная зависимость и независимость систем векторов», «Линейные оболочки конечных систем векторов», «Эквивалентные системы векторов», «Элементарные преобразования систем векторов», «Ступенчатые системы векторов».

Примерные вопросы для обсуждения на практических занятиях.

ТЕМА 1. Матрицы

Вопросы:

1. Матрицы над полем.
2. Операция сложения матриц. Свойства операции сложения (ассоциативность, коммутативность, нейтральный и симметричные элементы).
3. Умножение матрицы на действительное число. Свойства этой операции.
4. Умножение матриц. Свойства этой операции (ассоциативность, некоммутативность, нейтральный элемент, симметричные элементы).
5. Обратные матрицы.
6. Транспонирование матриц, транспонирование произведения матриц.
7. Квадратные матрицы. Единичная матрица.
8. Обратные и обратимые матрицы.
- 9.

ТЕМА 2. Определители.

Вопросы:

1. Определитель квадратной матрицы. Определитель 2,3 порядков. Определитель n -го порядка.
2. Алгебраические дополнения и миноры элемента определителя.
3. Теорема о разложении определителя по элементам строки (столбца).
4. Свойства определителя. Необходимые и достаточные условия равенства нулю определителя. Определитель треугольного вида.
5. Вычисление обратной матрицы при помощи алгебраических дополнений.
6. Простейшие матричные уравнения, их решение.

ТЕМА 3. Системы линейных уравнений.

Вопросы:

1. Системы линейных уравнений (СЛУ). Решения СЛУ. Равносильные СЛУ.
2. Однородные и неоднородные СЛУ, свойства их решений.
3. Элементарные преобразования СЛУ. Равносильность СЛУ при элементарных преобразованиях.
4. Элементарные преобразования матриц.
5. Ступенчатые системы линейных уравнений. Приведение СЛУ к ступенчатому виду.
6. Матрицы, соответствующие СЛУ. Элементарные преобразования матриц. Ступенчатые матрицы. Ранг матрицы. Ранг СЛУ.
7. Теорема о числе решений систем линейных уравнений. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений. Общие и частные решения систем линейных уравнений.
8. Запись и решение системы n линейных уравнений с n неизвестными в матричной форме.
9. Правило Крамера решения системы n линейных уравнений с n неизвестными.

Примеры домашних заданий.

1 курс, 2 семестр.

ТЕМЫ 1-3.

Задания:

1. Найти возможную сумму матриц

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 4 \\ 2 & 1 & -3 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 1 & -8 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 0 \\ 1 & -2 & 5 \end{pmatrix}.$$

2. Найти возможные произведения матриц

$$F = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 6 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 3 \\ 1 & -2 & 5 \end{pmatrix}, G = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$$

3. Перемножить матрицы $\begin{pmatrix} 1 & -4 & -3 \\ 1 & -5 & -3 \\ 1 & 6 & 4 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 2 & 2 & 3 \\ 1 & -1 & 0 \\ -1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$, если это возможно.

4. Показать, что $(A \bullet B)^T = B^T \bullet A^T$ для $A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & -1 \\ 2 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 3 & 1 & -1 \\ 2 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$.

5. Решить уравнение $A \bullet X = B$, если $A = \begin{pmatrix} -1 & 3 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$; $B = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}$, $A^{-1} = \begin{pmatrix} -0,4 & 0,3 \\ 0,2 & 0,1 \end{pmatrix}$.

Сделать проверку.

6. Вычислить определители:

$$\text{а) } \begin{vmatrix} 2 & -1 \\ 1 & 4 \end{vmatrix} \quad \text{б) } \begin{vmatrix} 3 & 1 & -1 \\ 2 & 2 & 1 \\ 1 & 2 & -1 \end{vmatrix} \quad \text{в) } \begin{vmatrix} 5 & 0 & 1 & -1 & 1 \\ 2 & 1 & -1 & 2 & -3 \\ 3 & -2 & -1 & 5 & 6 \\ 2 & -5 & 1 & -1 & 5 \\ 5 & 0 & -4 & 2 & -3 \end{vmatrix}$$

7. Решите уравнение. Выберите верный ответ.

$$\begin{vmatrix} -1 & -1 & 0 \\ x & -2 & -3 \\ 0 & 2 & 2x \end{vmatrix} = 10. \quad \text{ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1). } \{-4; 2\}. \quad \text{2). } \{-5; 3\}. \quad \text{3). } \{-2; 0\}.$$

8. Найти коэффициент при x в разложении определителей

$$\text{а) } \begin{vmatrix} 1 & x & 1 & -1 & 1 \\ 2 & 1 & -1 & 2 & -3 \\ 3 & -2 & -1 & 5 & 6 \\ 2 & -5 & 1 & -1 & 5 \\ 5 & x & -4 & 2 & -3 \end{vmatrix} \quad \text{б) } \begin{vmatrix} 2 & 3 & -1 & x & 3 \\ 3 & 2 & -3 & 4 & 1 \\ 1 & 1 & 3 & x & 2 \\ 4 & -1 & 5 & x & 2 \\ 3 & 3 & 1 & 2 & 1 \end{vmatrix}.$$

9. При помощи алгебраических дополнений найдите обратную матрицу для матрицы $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 7 \end{pmatrix}$.

Выберите верный ответ. ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

$$1) \begin{pmatrix} 7 & -2 \\ -3 & 1 \end{pmatrix}. \quad 2) \frac{1}{4} \begin{pmatrix} -1 & 3 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}. \quad 3) \frac{1}{3} \begin{pmatrix} -5 & 4 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}.$$

10. Для данных матриц найти обратные матрицы. Сделать проверку.

$$\text{а) } \begin{pmatrix} 2 & 1 & 2 \\ -4 & 0 & -5 \\ 3 & 1 & 2 \end{pmatrix} \quad \text{б) } \begin{pmatrix} 3 & 1 & -1 \\ 2 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}.$$

11. Решить систему линейных уравнений

$$\begin{aligned} x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 4x_4 &= 5, \\ 2x_1 + x_2 + 2x_3 + 3x_4 &= 1, \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 + 2x_4 &= 1, \\ 4x_1 + 3x_2 + 2x_3 + x_4 &= -5. \end{aligned}$$

Если $x_1 = c_1, x_2 = c_2, x_3 = c_3, x_4 = c_4$ – решение системы, то сумма $c_1 + c_2 + c_3 + c_4$ равна: ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1) 0; 2) 1; 3) -2; 4) -1.

12. Решить систему линейных уравнений $\begin{cases} 3x - 2y = 5, \\ 2x + 5y = -3. \end{cases}$ методом Крамера:

Если $x_1 = c_1, x_2 = c_2$, – решение системы, то сумма $c_1 + c_2$ равна:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1) 0; 2) 1; 3) -1; 4) 2.

13. Решить системы линейных уравнений при помощи обратных матрица (матричный способ решения уравнений):

$$\begin{aligned} 3x_1 - x_2 + 7x_3 &= 10, \\ -2x_1 - 5x_3 &= -7, \\ x_1 + x_3 + 2x_4 &= -1. \end{aligned} \text{ Сделать проверку.}$$

14. Решить матричное уравнение $X \cdot A = B$, где $A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & -1 \\ 2 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 3 & 4 & 2 \\ -1 & -1 & 2 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$.

Сделать проверку.

15. Решить матричное уравнение $A \cdot X = B$, если $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 4 & -3 & 3 \\ 4 & 2 & 8 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$.

Сделать проверку.

Примеры заданий для контрольной работы.

1 курс, 2 семестр.

ТЕМЫ 1-3.

Задания:

1. Вычислить $(A \cdot C + 3B)^T$ для $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 & -3 \\ 1 & -8 \end{pmatrix}$, $C = \begin{pmatrix} 6 & 5 \\ 1 & -1 \end{pmatrix}$.

2. Найти коэффициент при x в разложении определителей

$$\begin{vmatrix} 7 & 3 & -1 & x & 3 \\ 6 & 2 & -3 & 4 & 1 \\ 1 & 1 & 3 & 0 & 2 \\ 4 & -1 & 5 & x & 2 \\ 3 & 3 & 1 & 2 & 1 \end{vmatrix}.$$

3. Решить методом Гаусса системы линейных уравнений:

$$x_1 + x_2 + 3x_3 - 2x_4 + x_5 = 5,$$

$$3x_1 + 3x_2 + 5x_3 - 4x_4 + 3x_5 = 5,$$

$$x_1 + x_2 + 7x_3 - 4x_4 + x_5 = 15,$$

$$2x_1 + 2x_2 + 2x_3 - 3x_4 + 3x_5 = 6. \text{ Сделать проверку.}$$

4. Решить систему линейных уравнений двумя способами (метод Крамера и матричный способ решения уравнений):

$$-3x_1 - x + 7x_3 = 1,$$

$$x_1 - 5x_3 = -7,$$

$$x_1 + x_3 + 2x_3 = -1. \text{ Сделать проверку.}$$

Примерные вопросы к экзамену.

1 курс, 1 семестр.

Вопросы:

1. Матрицы над полем. Операция сложения матриц. Свойства операции сложения.
2. Умножение матриц на действительное число. Свойства этой операции.
3. Умножение матриц. Свойства этой операции (ассоциативность, некоммутативность, нейтральный элемент). Обратные матрицы.
4. Транспонирование матриц, транспонирование произведения матриц.
5. Квадратные матрицы. Единичная матрица. Обратные и обратимые матрицы.
6. Определитель квадратной матрицы. Определитель 2,3 порядков. Определитель n -го порядка.
7. Алгебраические дополнения и миноры элемента определителя.
8. Теорема о разложении определителя по элементам строки (столбца).
9. Свойства определителя. Необходимые и достаточные условия равенства нулю определителя. Определитель треугольного вида.
10. Вычисление обратной матрицы при помощи алгебраических дополнений.
11. Простейшие матричные уравнения, их решение.

1 курс, 2 семестр.

Вопросы:

1. Системы линейных уравнений (СЛУ). Решения СЛУ. Равносильные СЛУ.
2. Однородные и неоднородные СЛУ, свойства их решений.
3. Элементарные преобразования СЛУ. Равносильность СЛУ при элементарных преобразованиях.
4. Элементарные преобразования матриц.
5. Ступенчатые системы линейных уравнений. Приведение СЛУ к ступенчатому виду.
6. Матрицы, соответствующие СЛУ. Элементарные преобразования матриц. Ступенчатые матрицы. Ранг матрицы. Ранг СЛУ.
7. Теорема о числе решений систем линейных уравнений. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений. Общие и частные решения систем линейных уравнений.
8. Запись и решение системы n линейных уравнений с n неизвестными в матричной форме.
9. Правило Крамера решения системы n линейных уравнений с n неизвестными.

Примеры практических заданий на семестровом экзамене.

ТЕМЫ 1-3.

Задания:

1. Вычислить сумму $(A+B)C$, где $A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & -1 \\ 2 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 2 & 2 & 3 \\ 1 & -1 & 0 \\ -1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$, $C = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$.

2. Вычислить произведение матриц $\begin{pmatrix} 3 & 1 & -1 \\ 2 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$ и $\begin{pmatrix} 3 & 1 & -1 \\ 2 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$, и наоборот.

3. Перемножить матрицы $\begin{pmatrix} 1 & -4 & -3 \\ 1 & -5 & -3 \\ 1 & 6 & 4 \end{pmatrix}$ и $\begin{pmatrix} 2 & 2 & 3 \\ 1 & -1 & 0 \\ -1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$, и наоборот.

4. Вычислить произведение матрицы $\begin{pmatrix} 3 & 1 & -1 \\ 2 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$ на транспонированную ей, и наоборот.

5. Показать, что $(A \bullet B)^T = B^T \bullet A^T$, если $\begin{pmatrix} 3 & 1 & -1 \\ 2 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$ и $\begin{pmatrix} 3 & 1 & -1 \\ 2 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$.

6. Для матрицы $\begin{pmatrix} 3 & -1 & 7 \\ -2 & 0 & - \\ 1 & 1 & 2 \end{pmatrix}$ найти обратную матрицу. Сделать проверку.

7. Решить уравнение $X \cdot A = B$, где $A = \begin{pmatrix} 3 & -1 & 7 \\ -2 & 0 & -5 \\ 1 & 1 & 2 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 3 & 4 & 2 \\ -1 & -1 & 2 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$. Сделать проверку.

8. Решить матричное уравнение $A \cdot X = B$, если $A = \begin{pmatrix} 2 & 4 & -1 \\ 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$. Сделать проверку.

9. Найти двумя разными способами коэффициент при x в разложении определителя

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

10. Вычислить определитель

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

11. Решить методом Гаусса систему линейных уравнений. Сделать проверку.

$$\begin{aligned} x_1 + 2x_2 - x_3 + 3x_4 + 4x_5 &= 1, \\ 2x_1 - x_2 + 3x_3 + 2x_4 - x_5 &= 2, \\ x_1 + 4x_2 + 2x_3 - 5x_4 + 3x_5 &= 3, \\ x_1 + 15x_2 + 6x_3 - 19x_4 + 9x_5 &= 9. \end{aligned}$$

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

В рамках освоения дисциплины предусмотрены: подготовка реферата, устный опрос, практическая подготовка.

Итоговая оценка знаний, умений, способов деятельности студентов по изучаемой дисциплине составляет 100 баллов

Для 1 семестра:

Максимальное количество баллов, которое можно набрать в каждом семестре за текущий контроль – 70 баллов.

За ответы на вопросы устного опроса обучающийся может набрать максимально 20 баллов.

За выполнение контрольных работ обучающийся может набрать максимально 20 баллов.

За выполнение домашних заданий обучающийся может набрать максимально - 20 баллов.

За выполнение практической подготовки обучающийся может набрать максимально - 10 баллов.

Максимальная сумма баллов, которые обучающийся может набрать при сдаче экзамена в каждом семестре, составляет 30 баллов.

Для сдачи экзамена необходимо выполнить все задания текущего контроля. Значимым моментом является показатель изучения материала лекций и выполнение заданий в указанные сроки. На экзамен выносятся материал, излагаемый в лекциях и рассматриваемый на практических занятиях.

Для 2 семестра:

Максимальное количество баллов, которое можно набрать в каждом семестре за текущий контроль – 70 баллов.

За ответы на вопросы устного опроса обучающийся может набрать максимально 20 баллов.

За выполнение контрольных работ обучающийся может набрать максимально 20 баллов.

За выполнение домашних заданий обучающийся может набрать максимально - 20 баллов.

За выполнение практической подготовки обучающийся может набрать максимально - 10 баллов.

Максимальная сумма баллов, которые обучающийся может набрать при сдаче экзамена в каждом семестре, составляет 30 баллов.

Для сдачи экзамена необходимо выполнить все задания текущего контроля. Значимым

моментом является показатель изучения материала лекций и выполнение заданий в указанные сроки. На экзамен выносятся материал, излагаемый в лекциях и рассматриваемый на практических занятиях.

Шкала оценивания экзамена.

Количество баллов	Критерии оценивания
26-30	Если студент свободно ориентируется в теоретическом материале, знает формулировки основных определений, теорем и свойств, умеет применять теоретические сведения для решения типовых задач
16-25	Если студент недостаточно свободно ориентируется в теоретическом материале, ошибается при формулировании основных определений, теорем и свойств, умеет применять теоретические сведения для решения типовых задач (в зависимости от количества и степени имеющихся ошибок и недочётов).
6-15	Если студент плохо ориентируется в теоретическом материале, не знает некоторые формулировки основных определений, теорем и свойств, у студента возникают проблемы при применении теоретических сведений для решения типовых задач (в зависимости от количества и степени имеющихся ошибок и недочётов).
0-5	Если студент не ориентируется в теоретическом материале, не знает большинство формулировок основных определений, теорем и свойств и не умеет применять теоретические сведения для решения типовых задач (в зависимости от количества и степени имеющихся ошибок и недочётов).

Итоговая шкала оценивания результатов освоения дисциплины.

Итоговая оценка по дисциплине формируется из суммы баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации и выставляется в соответствии с приведенной ниже таблицей.

Оценка по 100-балльной системе	Оценка по традиционной системе
81 – 100	Отлично
61 - 80	Хорошо
41 - 60	Удовлетворительно
0 - 40	Неудовлетворительно

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная литература

1. **Кострикин А.И.** Введение в алгебру: учебник для вузов . ч.1. основы алгебры / А. И. Кострикин. - 2-е изд., испр. - М. : Физматлит, 2004. - 272с. – Текст: непосредственный.
2. **Кострикин А.И.** Введение в алгебру: учебник для вузов. ч.2. линейная алгебра / А. И. Кострикин. - 3-е изд. - М. : Физматлит, 2004. - 368с. – Текст: непосредственный.
3. **Кострикин А.И.** Введение в алгебру: учебник для вузов. ч.3. основ.структуры алгебры / А. И. Кострикин. - М. : Физ-мат.лит., 2000. - 272с. – Текст: непосредственный.
4. Кострикин, А. И. Введение в алгебру. Часть I. Основы алгебры : Учеб. для вузов. / Кострикин А. И. - 2-е изд. , исправл. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2003. - 272 с. - ISBN 5-9221-0167-6. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL :

<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922101676.html> (дата обращения: 24.05.2023). - Режим доступа : по подписке.

5. Курош, А.Г. Курс высшей алгебры: учебник для вузов / А. Г. Курош. - 19-е изд., стереотип. - СПб. : Лань, 2019. - 432с. — Текст: непосредственный.
6. Курош, А. Г. Курс высшей алгебры / А. Г. Курош. — 24-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 432 с. — ISBN 978-5-507-46865-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/322661> (дата обращения: 24.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2. Дополнительная литература

1. Смолин, Ю. Н. Алгебра и теория чисел : учеб. пособие / Ю. Н. Смолин - Москва : ФЛИНТА, 2017. - 464 с. - ISBN 978-5-9765-0050-1. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976500501.html> (дата обращения: 24.05.2023). - Режим доступа : по подписке.
2. Баврин И.И. Математика: учебник для вузов / И. И. Баврин. - 10е изд., стереотип. - М. : Академия, 2013. - 624с. - Текст: непосредственный.
3. Баврин, И. И. Математика / И. И. Баврин - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2017. - 184 с. - ISBN 978-5-9221-1744-9. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922117449.html> (дата обращения: 24.05.2023). - Режим доступа : по подписке.
4. Варпаховский Ф.И., Солодовников А.С. Задачник-практикум по алгебре, ч.1. — М.: Просвещение, 1982. — 135 с.
5. Винберг Э.Е. Алгебра многочленов: учеб. пособие для студентов-заочников 3-4 курсов физ.-мат. фак. пед. ин-тов / учеб. Винберг Э.Б. - М. : Просвещение, 1980. - 175с. - Текст: непосредственный.
6. Винберг Э.Б. Курс алгебры. — М.: Издательство «Факториал Пресс», 2002 .
7. Дураков Б.К. Краткий курс высшей алгебры. — М., Физматлит, 2006. — 232с.
8. Дураков, Б. К. Краткий курс высшей алгебры / Дураков Б. К. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2006. - 232 с. - ISBN 5-9221-0667-8. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922106678.html> (дата обращения: 24.05.2023). - Режим доступа : по подписке.
9. Куликов, Л.Я. Алгебра и теория чисел: учеб. пособие для педвузов. - М. : Высшая школа, 1979. - 558с.- Текст: непосредственный.
10. Куликов Л.Я., Москаленко А.И., Фомин А.А. Сборник задач по алгебре и теории чисел. — М.: Просвещение, 1993. - Текст: непосредственный.
11. Проскуряков, И.В. Сборник задач по линейной алгебре: Учеб. пособие / И. В. Проскуряков. - 11-е изд ; стереотип. - СПб : Лань, 2008. - 480с. - Текст: непосредственный.
12. Проскуряков, И. В. Сборник задач по линейной алгебре : учебное пособие для вузов / И. В. Проскуряков. — 16-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 476 с. — ISBN 978-5-8114-9039-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/183752> (дата обращения: 24.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
13. Солодовников А. С, Родина М. А. Задачник-практикум по алгебре. Ч. IV. Учеб. пособие для студентов-заочников физ.-мат. фак. пед. ин-тов. —М.: Просвещение, 1985. — 127с. Шевцов, Г. С. Линейная алгебра: теория и прикладные аспекты : учебное пособие / Г. С. Шевцов. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Магистр : ИНФРА-М, 2022. — 544 с. - ISBN 978-5-9776-0258-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1840484> (дата обращения: 24.05.2023). — Режим доступа: по подписке.

6.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» в списках 6.1 и 6.2.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы бакалавров
2. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows

Microsoft Office

Kaspersky Endpoint Security

Информационные справочные системы:

Система ГАРАНТ

Система «КонсультантПлюс»

Профессиональные базы данных

fgosvo.ru – Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования

pravo.gov.ru - Официальный интернет-портал правовой информации

www.edu.ru – Федеральный портал Российское образование

Свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

ОМС Плеер (для воспроизведения Электронных Учебных Модулей)

7-zip

Google Chrome

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: учебной мебелью, доской, демонстрационным оборудованием, персональными компьютерами, проектором;

- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде.