

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН
МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКО-ТАДЖИКСКИЙ (СЛАВЯНСКИЙ) УНИВЕРСИТЕТ»**

«Утверждаю»
Декан естественнонаучного факультета
Муродзода Д.С.
08 _____ 2024 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ
ДИСЦИПЛИНЫ**

«Линейная алгебра»

**Направление подготовки – 01.03.01 «Математика»
Профиль подготовки – «Общая математика»
Форма подготовки – очная
Уровень подготовки – бакалавриат**

Душанбе – 2024

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 10.01.2018г. № 8

При разработке рабочей программы учитываются

- требования работодателей, профессиональных стандартов по направлению;
- содержание программ дисциплин, изучаемых на предыдущих и последующих этапах обучения;
- новейшие достижения в данной предметной области.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры математики и физики, протокол № 1 от «28» августа 2024г.

Рабочая программа утверждена УМС Естественного факультета, протокол № 1 от «29» августа 2024г.

Рабочая программа утверждена Ученым советом Естественного факультета, протокол № 1 от «30» 08. 2024г.

Заведующий кафедрой к.ф-м.н., доцент



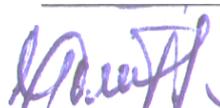
Гулбоев Б.Дж.

Зам.председателя УМС факультета



Халимов И. И.

Разработчик: к.ф-м.н., доцент



Исроилов С.И.

Разработчик от организации:



Каримов О.Х

Расписание занятий дисциплины

Таблица 1

Ф.И.О. преподавателя	Аудиторные занятия		Приём СРС	Место работы преподавателя
	лекция	Практические занятия (КСР, лаб.)		
Исроилов С.И.				РТСУ, второй корпус, 203 каб. кафедра математики и физики

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель изучения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Линейная алгебра» являются:

- сформировать у студентов научного математического мышления;
- уметь применять математический аппарат для исследований физических процессов.

1.2. Задачи изучения дисциплины

Задачами освоения дисциплины «Линейная алгебра» являются:

- теоретическое освоение студентами основных положений курса линейной алгебры;
- формирование необходимого уровня алгебраической и геометрической подготовки для понимания основ математического анализа, теории вероятностей и математической статистики;
- приобретение практических навыков решения типовых задач, способствующих усвоению основных понятий в их взаимной связи, а также задач, способствующих развитию начальных навыков научного исследования;
- формирование умений решения оптимизационных задач с использованием аппарата линейной алгебры.

1.3. Требования к результатам освоения дисциплины:

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции (элементы компетенций):

Таблица 2

Коды компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	Вид оценочного средства
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в	ИОПК-1.1. Применяет фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук; ИОПК-1.2 Использует фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук в профессиональной деятельности;	Разноуровневые задачи Решение задач

	профессиональной деятельности	ИОПК -1.3 Обладает необходимыми знаниями для исследования математических и их компонент.	тест
ОПК-3	Способен использовать педагогической деятельности научные знания в сфере математики и информатики	ИОПК -3.1 Выявлять научные знания в области математики и информатики; ИОПК - 3.2 Способен к применению основных положений теории и методики обучения математике в конкретных педагогических условиях; ИОПК -3.3 Знать основные направления и проблематику современной математики; ИОПК -3.4 Решать исследовательские математические задачи на основе конструирования новых или реконструкции уже известных способов и приемов.	Разноуровневые задачи Решение задач тест решение задач
ОПК-4	Способен решать задачи профессиональной деятельности с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ИОПК -4.1 Умение формализовать поставленные содержательные задачи на математическом уровне с ориентацией на компьютерные технологии; ИОПК -4.2 Использование ИКТ в учебном процессе позволяет повысить качество учебного материала и усилить образовательные эффекты; ИОПК -4.3 Способен автоматизировать задачи в области педагогической деятельности; ИОПК -4.4 Владеет прикладным программным обеспечением для разработки методической документации для педагогической деятельности.	Разноуровневые задачи Решение задач тест решение задач
ПК-3	Способен разрабатывать и реализовывать использование современных способов математики в условиях ИКТ	ИПК-3.1 Формирует у обучающихся умения применять средства ИКТ в решение задач там, где эффективно; ИПК-3.2 Использует информационные источники и знакомит обучающихся с последними открытиями в области математики; ИПК- 3.3 Владеет ИКТ компетентностями профессиональной деятельности.	Разноуровневые задачи Решение задач тест

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Линейная алгебра» относится к обязательным дисциплинам базовой части учебного плана направления «Математика» (Б1.О.17), изучается на 4 семестре.

При освоении данной дисциплины необходимы умения и готовность («входные» знания) обучающегося по дисциплинам 1-4, указанных в Таблице

2. Дисциплины 4-5 взаимосвязаны с данной дисциплиной, они изучаются параллельно.

Таблица 3.

№	Название дисциплины	Семестр	Место дисциплины в структуре ОПОП
1.	Математический анализ	1-3	Б1.В.11
2.	Аналитическая геометрия	1	Б1.О.14
3.	Высшая алгебра	1-3	Б1.О.15
4.	Дифференциальные уравнения	4	Б1.О.16

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, КРИТЕРИИ НАЧИСЛЕНИЯ БАЛЛОВ

Объем дисциплины «Линейная алгебра» составляет 4 зачетных единиц, всего 144 часа, из которых: лекции – 28 часов, практические занятия – 14 часов, КСР – 14 часов, самостоятельная работа – 25 часов + контроль 27 ч., всего часов аудиторной нагрузки – 56 часов - экзамен.

3.1. Структура и содержание теоретической части курса

1. Линейные (векторные) пространства – 4 ч. (Понятие линейного пространства, подпространства, линейная оболочка система векторов. Линейная зависимость и независимость векторов)
2. Базис и размерность линейного пространства – 2 ч. (Понятие базиса пространство, ранг системы векторов, размерность линейного пространства).
3. Линейные преобразования (операторы) – 6 ч. (Определение линейных преобразований (операторов), матрицы оператора, преобразований матрица при переходе базиса)
4. Евклидово (векторное) пространство – 6 ч. (Введение скалярного произведения векторов на линейном пространстве, ортогональные системы векторов, ортогональный базис. Ортонормированные системы векторов, ортонормированные базисы Евклидово пространство).
5. Линейные операторы – 4 ч. (Понятие линейных операторов, операции над линейными операторами, алгебра линейных операторов и представление линейных операторов в алгебру матриц.)
6. Собственные векторы и собственные значения оператора – 4 ч. (Составление характеристического уравнения, нахождение корней и собственных значений. Определение собственных векторов и базиса из собственных векторов).
7. Ортогональные и симметричные преобразования Евклидовых пространств – 4 ч. (В Евклидовом пространстве рассматривается два типа преобразований: ортогональные и симметричные. Они будут использоваться при приведении квадратичных форм к канонической форме).
8. Квадратичные формы – 2 ч. (Рассматриваются действительные квадратичные формы и симметрические, ортогональные преобразования. Их применение в Евклидовом пространстве.)

Итого 28 ч

3.2. Структура и содержание практической части курса

1. Операции над матрицами – 2ч
2. Транспонирование матрицы. Свойства операции над матрицами. Обратная матрица – 2 ч
3. Инверсия и транспозиция – 2ч.
4. Определители второго и третьего порядка. Определитель n-го порядка – 2ч
5. Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителя по элементам строки и столбца – 2ч
6. Обратная матрица. Вычисление обратной матрицы – 2ч.
7. Понятие системы n линейных уравнений с n неизвестными и её решения. правило Крамера – 2ч

Итого 14ч

3.3. Структура и содержание КСР

1. Свойства операции над матрицами. Обратные матрицы – 2ч
2. Свойства определителей – 2ч.
3. Вычисление обратной матрицы – 2ч.
4. Решение n-линейных систем уравнений с -неизвестными – 2ч.
5. Система однородных линейных уравнений и условия ненулевых решений (векторов) – 2ч.
6. Изоморфизм линейных пространств – 2ч.
7. Матрица линейных преобразований – 2ч.

Итого 14 ч

Таблица 4

№ п/п	Раздел Дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в ч)				Лит-ра	Кол-во баллов в неделю
		Лек.	Пр.	КСР	СРС		
1	Линейные (векторные) пространства. Определение линейного пространства. Линейная зависимость и независимость системы векторов.	2	-	2	2	1-4	12,5
2	Подпространство векторного пространства. Линейная оболочка множества векторов	2	2	-	-	1-4	12,5
3	Базис и размерность линейного пространства. Изоморфизм векторных пространств. Линейные преобразования (операторы) векторных пространств	2	-	2	2	1-4	12,5
4	Ядро и образ линейного оператора. Матрица линейного оператора.	2	2	-	2	1-4	12,5
5	Связь между координатами столбцов векторов x и $y(x)$. Ранг линейного оператора	2	-	2	2	1-4	12,5
6	Связь между координатами столбцов	2	2	-	2	1-4	12,5

	вектора и матрицы операторов в различных базисах. Евклидовые векторные пространства.						
7	Векторные пространства со скалярным умножением. Определение векторных пространств.	2	-	2	2	1-4	12,5
8	Ортогональная система векторов. Процесс ортогонализации системы векторов	2	2	-	2	1-4	12,5
9	Ортонормированный базис. Евклидово пространство. Изоморфизм Евклидовых векторных пространств.	2	2	2	2	1-4	12,5
10	Линейные операторы. Понятие линейных операторов. Алгебра линейных операторов векторного пространства.	2	-	-	2	1-4	12,5
11	Изоморфизм алгебры линейных операторов и полной матричной алгебры. Собственные векторы и собственные значения оператора.	2	2	2	1	1-4	12,5
12	Собственные векторы и собственные значения. Характеристический многочлен оператора.	2	-	-	2	1-4	12,5
13	Линейные операторы с простым спектром. Приведение матрицы оператора в диагональной форме.	2	2	2	2	1-4	12,5
14	Ортогональное преобразование евклидовых пространств. Ортогональные и симметричные преобразования Евклидовых пространств.	2	-	-	2	1-4	12,5
Итого по семестру:		28	14	14	25		200

Формы контроля и критерии начисления баллов

Контроль усвоения студентом каждой темы осуществляется в рамках балльно-рейтинговой системы (БРС), включающей текущий, рубежный и итоговый контроль. Студенты **2 курсов**, обучающиеся по кредитно-рейтинговой системе обучения, могут получить максимально возможное количество баллов - 300. Из них на текущий и рубежный контроль выделяется 200 баллов или 49% от общего количества.

На итоговый контроль знаний студентов выделяется 51% или 100 баллов.

Порядок выставления баллов: 1-й рейтинг (1-7 недели до 12,5 баллов+12,5 баллов (8 неделя – Рубежный контроль №1) = 100 баллов), 2-й рейтинг (9-15 недели до 12,5 баллов+12,5 баллов (16 неделя – Рубежный контроль №2) = 100 баллов), итоговый контроль 100 баллов.

К примеру, за текущий и 1-й рубежный контроль выставляется 100 баллов: лекционные занятия – 21 балл, за практические занятия (КСР, лабораторные) – 31,5 балл, за СРС – 17,5 баллов, требования ВУЗа – 17,5 баллов, рубежный контроль – 12,5 баллов.

В случае пропуска студентом занятий по уважительной причине (при наличии подтверждающего документа) в период академической недели деканат факультета обращается к проректору по учебной работе с представлением об отработке студентом баллов за пропущенные дни по каждой отдельной дисциплине с последующим внесением их в электронный журнал.

Итоговая форма контроля по дисциплине (экзамен) проводится как в форме тестирования, так и в традиционной (устной) форме. Тестовая форма итогового контроля по дисциплине предусматривает: для естественнонаучных направлений – 10 тестовых вопросов на одного студента, где правильный ответ оценивается в 10 баллов. Тестирование проводится в электронном виде, устный экзамен на бумажном носителе с выставлением оценки в ведомости по аналогичной системе с тестированием.

Таблица 5

Неделя	Активное участие на лекционных занятиях, написание конспекта и выполнение других видов работ*	Активное участие на практических (семинарских) занятиях, КСР	КСР Написание реферата, доклада, эссе Выполнение других видов работ	Выполнение положения высшей школы (установленная форма одежды, наличие рабочей папки, а также других пунктов устава высшей школы)	Всего
1	2	3	4	5	7
1	3	4	3	2,5	12,5
2	3	4	3	2,5	12,5
3	3	4	3	2,5	12,5
4	3	4	3	2,5	12,5
5	3	4	3	2,5	12,5
6	3	4	3	2,5	12,5
7	3	4	3	2,5	12,5
8	3	4	3	2,5	12,5
Первый рейтинг	24	32	24	20	100
1	3	4	3	2,5	12,5
2	3	4	3	2,5	12,5
3	3	4	3	2,5	12,5
4	3	4	3	2,5	12,5
5	3	4	3	2,5	12,5

6	3	4	3	2,5	12,5
7	3	4	3	2,5	12,5
8	3	4	3	2,5	12,5
Второй рейтинг	24	32	24	20	100
Итого	48	64	48	40	200

Формула вычисления результатов дистанционного контроля и итоговой формы контроля по дисциплине за семестр

$$ИБ = \left[\frac{(P_1 + P_2)}{2} \right] \cdot 0,49 + Эи \cdot 0,51$$

где ИБ – итоговый балл, P_1 - итоги первого рейтинга, P_2 - итоги второго рейтинга, Эи – результаты итоговой формы контроля (экзамен).

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Самостоятельная работа позволяет оптимально сочетать теоретическую и практическую составляющие обучения. При этом обеспечивается упорядочивание теоретических знаний, что, в конечном счёте, приводит к повышению мотивации обучающихся в их освоении. Самостоятельная работа планируется и организуется с целью углубления и расширения теоретических знаний, формирования самостоятельного логического мышления. Организация этой работы позволяет оперативно обновлять содержание образования, создавая предпосылки для формирования базовых (ключевых) компетенций категории интеллектуальных (аналитических) и обеспечивая, таким образом, качество подготовки специалистов на конкурентоспособном уровне. Из всех ключевых компетенций, которые формируются в процессе выполнения самостоятельных работ, следует выделить следующие: умение учиться, умение осуществлять поиск и интерпретировать информацию, повышение ответственности за собственное обучение.

Самостоятельная работа студентов проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать справочную и специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности студентов;
- творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развития исследовательских умений.

По дисциплине «Линейная алгебра» используется два вида самостоятельной работы:

- аудиторная;
- внеаудиторная.

К основным аудиторным видам относятся:

- Активная работа на лекциях
- Активная работа на практических занятиях
- Контрольно-обучающие программы тестирования (КОПТ).
- Выполнение контрольных работ.

Внеаудиторная работа проводится в следующих видах:

- Проработка лекционного материала,
- Подготовка к практическим занятиям,
- Подготовка к аудиторным контрольным работам,
- Выполнение ИДЗ,
- Подготовка к защите ИДЗ,
- Подготовка к зачету, экзамену.

4.1. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Линейная алгебра» включает в себя:

Таблица 6

№ п/п	Объем СРС в ч.	Тема СРС	Форма и вид СРС	Форма контроля
1	2	Операции над прямоугольными матрицами	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Разноуровневые задачи
2	–	Доказательство свойств коммутативности, ассоциативности и умножение матрицы на скаляр (число).	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Решение задач
3	2	Транспортирование матрицы свойства транспортирования для матриц	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	тест
4	2	Вывод формулы вычисления определителей второго и третьего порядка.	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Разноуровневые задачи
5	2	Определители высших порядков	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Решение задач
6	2	Подстановки. Умножение подстановок. Циклы и разложение подстановок на циклы.	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	тест
7	2	Группы подстановок. Знакопеременная группа.	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Разноуровневые задачи

8	2	Теорема Лапласа. Разложение определителя по элементам строки и столбца. Решение примеров	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Решение задач
9	2	Методы эффективного вычисления определителей. Свойства определителей	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	тест
10	2	Решение системных линейных уравнений матричным методом	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Разноуровневые задачи
11	2	Методы вычисления ранга матрицы	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Решение задач
12	1	Алгоритм вычисления обратной матрицы	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	тест
13	2	Линейные операторы. Матрица линейного оператора	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Разноуровневые задачи
14	2	Приведение матрицы линейных операторов к диагональному виду	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Решение задач

4.2. Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению

Индивидуальные домашние задания (ИДЗ) по дисциплине «Линейная алгебра» предназначены для студентов очной формы обучения нематематических факультетов, изучающих курс математики в соответствии с требованиями Федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС) по соответствующим направлениям подготовки. Работа содержит 12 индивидуальных домашних заданий (ИДЗ) по 30 вариантов в каждом, содержащих различные задания по дисциплине «Линейная алгебра».

Целью настоящего комплекта ИДЗ является ознакомление студентов с основами линейной алгебры и началами математического анализа. При решении заданий по линейной алгебре учащиеся отработают навыки действий с определителями и матрицами, а также решения систем неоднородных и однородных линейных алгебраических уравнений. При решении заданий по математическому анализу студенты освоят технику вычисления пределов функции, получат навыки исследования функций одной переменной с применением аппарата дифференциального исчисления.

В целом, самостоятельное решение индивидуальных заданий позволяет углубить теоретические знания, отработать практические навыки решения задач по дисциплине. Во введении к работе приведены примеры решения типовых заданий по теме с необходимыми методическими указаниями.

Накопление большого количества оценок за ИДЗ, самостоятельные и контрольные работы в аудитории позволяет контролировать учебный процесс, управлять им, оценивать качество усвоения изучаемого материала.

4.3. Требования к предоставлению и оформлению результатов самостоятельной работы

Данный элемент должен содержать описание целей выполнения задания студентом, в соответствии с которыми ставятся задачи, которые предстоит ему решить. Должны быть указаны правила выбора варианта, структура работы, требования к представлению и оформлению результатов (если нет методических инструкций и других руководств для выполнения), этапы выполнения.

ИДЗ (индивидуальное домашнее задание) выполняется на отдельной тетради по математике в рукописной форме. Тетрадь должна быть в клетку, желательно 48 листов. Все записи в тетрадях делать синей пастой, при необходимости выделить текст, можно использовать другие цвета. Рисунки выполняются простыми карандашами. Писать и рисовать в тетради только с разрешения преподавателя.

Решение должно быть написано в полном объеме и в понятной форме. Готовое решенное задание должно быть предоставлено преподавателю в срок сдачи. На титульном листе тетради должны быть указаны Ф.И.О. студента, направление, курс и группа.

4.4. Критерии оценки выполнения самостоятельной работы по дисциплине «Линейная алгебра»

Критериями оценок результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентами учебного материала;
- умения студента использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- сформированность обще учебных умений;
- умения студента активно использовать электронные образовательные ресурсы, находить требующуюся информацию, изучать ее и применять на практике;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление материала в соответствии с требованиями;
- умение ориентироваться в потоке информации, выделять главное;
- умение четко сформулировать проблему, предложив ее решение, критически оценить решение и его последствия;
- умение показать, проанализировать альтернативные возможности, варианты действий;
- умение сформировать свою позицию, оценку и аргументировать ее.

Критерии оценки самостоятельной работы студентов:

Оценка «5» ставится тогда, когда:

- Студент свободно применяет знания на практике;
- Не допускает ошибок в воспроизведении изученного материала;
- Студент выделяет главные положения в изученном материале и не затрудняется в ответах на видоизмененные вопросы;
- Студент усваивает весь объем программного материала;
- Материал оформлен аккуратно в соответствии с требованиями;

- Оценка «4» ставится тогда, когда:
- Студент знает весь изученный материал;
 - Отвечает без особых затруднений на вопросы преподавателя;
 - Студент умеет применять полученные знания на практике;
 - В условных ответах не допускает серьезных ошибок, легко устраняет определенные неточности с помощью дополнительных вопросов преподавателя;
 - Материал оформлен недостаточно аккуратно и в соответствии с требованиями;
- Оценка «3» ставится тогда, когда:
- Студент обнаруживает освоение основного материала, но испытывает затруднения при его самостоятельном воспроизведении и требует дополнительных дополняющих вопросов преподавателя;
 - Предпочитает отвечать на вопросы воспроизводящего характера и испытывает затруднения при ответах на воспроизводящие вопросы;
 - Материал оформлен не аккуратно или не в соответствии с требованиями;
- Оценка «2» ставится тогда, когда:
- У студента имеются отдельные представления об изучаемом материале, но все, же большая часть не усвоена;
 - Материал оформлен не в соответствии с требованиями.

5. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература

1. Ильин, В.А. Линейная алгебра и аналитическая геометрия [Текст]: учебник /В.А. Ильин, Г.Д. Ким; МГУ им. М.В. Ломоносова (Москва).- 3-е изд., перераб. доп.- : Проспект,2014.- 400 с.
2. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Опорный конспект [Текст]: учеб.пособие / В. И. Антонов [и др.]- М.:Проспект, 2014.-144 с.
3. Кремер, Наум Шевелевич. Линейная алгебра [Текст: Электронный ресурс]: Учебник и практикум для вузов / Н.Ш. Кремер, М.Н. Фридман, И. М. Тришин.- 3-е изд., испр. и доп.- Электрон. дан.-Москва: Юрайт,2020.-422 с.

5.2. Дополнительная литература

1. Сборник задач по высшей математике для экономистов, под общ. ред., проф. В.И. Ермакова – М., Инфра, М., 2007, 574с.
2. Курбаншоев С.З. Лекции по линейной алгебре, Учебное пособие – Душанбе, РТСУ, 2010, 276с.
3. Бугров Я.С., Никольский С.М. – Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии – М., Наука, 1980.
4. Беклемшев Д.В. – Курс аналитической геометрии и линейной алгебры – М., Наука, 1976.
5. Фадеев Д.К., Соминский И.С. Сборник задач по высшей алгебре, М., Наука.

Интернет-ресурсы:

1. <http://webmath.exponenta.ru>.
2. <http://mirknig.com>.
3. <http://www.toehelp.ru>.
4. <http://e.lanbook.com>

ЭЛЕКТРОННО-БИБЛИОТЕЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1. ЭБС «Издательство Лань» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Издательство Лань». – Режим доступа <https://e.lanbook.com/>;
2. ЭБС «Электронная библиотечная система ЮРАЙТ» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Режим доступа <https://biblio-online.ru/>;

ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

1. Windows Server 2019;
2. ILO;
3. ESET NOD32

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

- Работа с литературой – 1 час в неделю;
- Подготовка к практическому занятию – 1 час;
- Подготовка к зачету – 5 часов;

Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется следующая последовательность действий:

1. В течение недели выбрать время для работы с литературой по высшей и элементарной математике.

2. При подготовке к практическим занятиям следующего дня, необходимо сначала прочитать основные понятия и теоремы по теме домашнего задания. При выполнении упражнения или задачи нужно сначала понять, что требуется в задаче, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи. Если это не дало результатов, и Вы сделали задачу «по образцу» аудиторной задачи, или из методического пособия, нужно после решения такой задачи обдумать ход решения и попробовать решить аналогичную задачу самостоятельно.

Основная часть теоретического материала курса дается в ходе практических занятий, хотя часть материала может изучаться и самостоятельно по учебной литературе. При изучении теоретического материала следует обратить внимание на следующие моменты.

Понятие функции часто встречается в школьном курсе математики и хорошо знакомо учащимся. Умение находить область определения и множество значений, нули функции, промежутки знакопостоянства и монотонности, точки экстремума – залог успешного решения задач единого экзамена. Можно выделить два обобщенных умения, связанных с исследованием свойств функций:

1) уметь «читать» график функции и переводить его свойства с графического языка на алгебраический и наоборот;

2) уметь работать с формулой, задающей функцию, обосновывая или проверяя наличие указанных свойств, что связывает задачи данного блока и с другими темами школьного курса (решение уравнений и неравенств, вычисление производных и др.)

В подготовке к решению подобных заданий поможет таблица, в которой перечислены свойства функций и дан их перевод на язык графиков.

Другим важным умением является умение оперировать с формулой, задающей функцию. Причем работа с формулой связывает задания данного блока с другими темами курса алгебры и начала анализа.

Например, при нахождении нулей функции нужно решать уравнения; при определении промежутков знакопостоянства функции - решать неравенства; при поиске области определения функции- находить области определения выражения.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Аудитории Естественнонаучного факультета, в которых проводятся занятия по дисциплине «Линейная алгебра» оснащены проектором для проведения презентаций, чтобы сделать более наглядными и понятными доказательства теорем, методики и алгоритмы решения задач и примеров, иллюстрирующих теоретические выводы и их прикладную направленность. Также в университете имеется обширный библиотечный фонд, не только печатных, но и электронных изданий, с которыми студенты могут ознакомиться в открытом доступе.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Форма итоговой аттестации экзамен

Форма промежуточной аттестации (1 и 2 рубежный контроль) проводится путем выполнения самостоятельного задания.

Итоговая система оценок по кредитно-рейтинговой системе с использованием буквенных символов

Таблица 7

Оценка по буквенной системе	Диапазон соответствующих наборных баллов	Численное выражение оценочного балла	Оценка по традиционной системе
A	10	95-100	Отлично
A	9	90-94	
B+	8	85-89	Хорошо
B	7	80-84	
B-	6	75-79	
C+	5	70-74	Удовлетворительно
C	4	65-69	
C-	3	60-64	
D+	2	55-59	
D	1	50-54	
Fx	0	45-49	Неудовлетворительно
F	0	0-44	

Содержание текущего контроля, промежуточной аттестации, итогового контроля раскрываются в фонде оценочных средств, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС ВО.

ФОС по дисциплине является логическим продолжением рабочей программы учебной дисциплины. ФОС по дисциплине прилагается.