

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Обнинский институт атомной энергетики –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

ИНСТИТУТ ОБЩЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ
Кафедра высшей математики

Одобрено
Ученым советом ИАТЭ НИЯУ МИФИ
Протокол № 25.8 от 25.08.2025

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА

название дисциплины

для студентов направления подготовки

14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг

направление/профиль

Радиационная безопасность атомных станций

Форма обучения: очная

г. Обнинск 2025 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель изучения дисциплины:

- владение базовыми знаниями фундаментальных разделов математики, необходимыми для освоения физических основ ядерной физики.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение теории по темам: векторная алгебра, прямые и плоскости, кривые и поверхности 2-го порядка, матрицы и определители, системы линейных уравнений, линейные пространства, операторы, квадратичные формы;
- получение практических навыков в постановке и решении математических и физических задач;
- развитие культуры мышления (способность к обобщению, анализу, восприятию информации);
- развитие практических навыков логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (далее – ОП) СПЕЦИАЛИТЕТА

Дисциплина реализуется в рамках обязательной части и относится к естественно-научному модулю.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Математический анализ».

Дисциплины и/или практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Дифференциальные и интегральные уравнения», «Линейная алгебра», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Векторный и тензорный анализ».

Дисциплина изучается на 1 курсе во 2 семестре.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения ОП специалитета обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Коды компетенций	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1	Способен использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	З-ОПК-1 Знать: базовые законы естественнонаучных дисциплин; основные математические законы; основные физические явления, процессы, законы и границы их применимости; сущность основных химических законов и явлений; методы математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования; У-ОПК-1 Уметь: выявлять естественнонаучную сущность проблем,

		возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат; В-ОПК-1 Владеть: математическим аппаратом для разработки моделей процессов и явлений, решения практических задач профессиональной деятельности; навыками использования основных общезначимых законов и принципов;
ПК-2	Способен проводить математическое моделирование для анализа всей совокупности процессов в ядерно-энергетическом и тепломеханическом оборудовании АЭС	З-ПК-2 знать методы метаматематического анализа для моделирования процессов в ядерно-энергетическом и тепломеханическом оборудовании АЭС; У-ПК-2 уметь проводить математическое моделирование процессов в ядерно-энергетическом и тепломеханическом оборудовании АЭС; В-ПК-2 владеть стандартными пакетами автоматизированного проектирования и исследований;
УКЕ-1	Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах	З-УКЕ-1 знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; У-УКЕ-1 уметь: использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи; В-УКЕ-1 владеть: методами математического анализа и моделирования; методами решения задач анализа и расчета характеристик физических систем, основными приемами обработки экспериментальных данных, методами работы с прикладными программными продуктами;

4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
Интеллектуальное воспитание	Создание условий, обеспечивающих формирование культуры умственного труда (В11)	Использование воспитательного потенциала дисциплин гуманитарного, естественнонаучного, общепрофессионального и профессионального модуля для формирования культуры умственного труда посредством вовлечения студентов в учебные исследовательские задания,

		курсовые работы и др.
Профессиональное и трудовое воспитание	Создание условий, обеспечивающих формирование глубокого понимания социальной роли профессии, позитивной и активной установки на ценности избранной специальности, ответственного отношения к профессиональной деятельности, труду (В14)	1. Использование воспитательного потенциала дисциплин естественнонаучного и общепрофессионального модуля для: - формирования позитивного отношения к профессии инженера (конструктора, технолога), понимания ее социальной значимости и роли в обществе, стремления следовать нормам профессиональной этики посредством контекстного обучения, решения практико-ориентированных ситуационных задач; - формирования устойчивого интереса к профессиональной деятельности, способности критически, самостоятельно мыслить, понимать значимость профессии посредством осознанного выбора тематики проектов, выполнения проектов с последующей публичной презентацией результатов, в том числе обоснованием их социальной и практической значимости; - формирования навыков командной работы, в том числе реализации различных проектных ролей (лидер, исполнитель, аналитик и пр.) посредством выполнения совместных проектов. 2. Использование воспитательного потенциала дисциплины «Экономические и правовые основы медицинской деятельности», «Экономические и правовые основы профессиональной деятельности», «Управление, организация и планирование производства» и др. для: - формирования навыков системного видения роли и значимости выбранной профессии в социально-экономических отношениях через контекстное обучение

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Вид работы	Количество часов на вид работы по семестрам:
Контактная работа обучающихся с преподавателем	
Аудиторные занятия (всего)	64
В том числе:	
лекции	32
практические занятия (из них в форме практической подготовки)	32
лабораторные занятия (из них в форме практической подготовки)	-
Промежуточная аттестация	
В том числе:	
экзамен	36
Самостоятельная работа обучающихся	
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	80
Всего (часы):	180
Всего (зачетные единицы):	5

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

6.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

Неделя	№ п/п	Наименование раздела /темы дисциплины	Виды учебной работы				
			Лек	Пр	Лаб	Внеауд	СРО
1-4	1.	Матрицы, определители и системы линейных уравнений	8	8	-	-	20
1,2	1.1.	Матрицы и определители	4	4	-	-	10
3,4	1.2.	Системы линейных уравнений	4	4	-	-	10
5-8	2.	Линейные пространства и подпространства, базис, координаты	8	8	-	-	20
5,6	2.1.	Линейные пространства. Базис и размерность. Переход от базиса к базису	4	4	-	-	10
7,8	2.2.	Подпространства. Линейная оболочка. Сумма и пересечение подпространств	4	4	-	-	10
9-12	3.	Линейные операторы, собственные векторы	8	8	-	-	20
9,10	3.1	Операторы и матрицы. Замена базиса	4	4	-	-	10
11,12	3.2.	Собственные векторы. Диагональный вид матрицы оператора	4	4	-	-	10
13-16	4	Евклидовы пространства, квадратичные формы	8	8	-	-	20
13,14	4.1	Евклидовы пространства	2	2	-	-	8
15	4.2	Операторы в евклидовых пространствах	2	2	-	-	6
16	4.3	Квадратичные формы и приложения	4	4	-	-	6
		Итого за 2 семестр:	32	32	-	-	80
		Всего:	32	32	-	-	80

Прим.: Лек – лекции, Пр – практические занятия / семинары, Лаб – лабораторные занятия, Внеауд – внеаудиторная контактная работа, СРО – самостоятельная работа обучающихся, ПП – практическая подготовка.

6.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Лекционный курс

Неделя	№ п/п	Наименование раздела /темы дисциплины	Содержание
1-4	1.	Матрицы, определители и системы линейных уравнений	
1,2	1.1.	Матрицы и определители	Матрицы, действия над матрицами (сложение, умножение на число, произведение двух матриц, транспонирование матрицы). Определитель квадратной матрицы n -го порядка. Перестановки. Инверсия. Четность инверсии, изменение четности при перестановке двух элементов. Теорема о знаке члена определителя. Свойства определителей. Минор. Алгебраическое дополнение. Разложения определителя по строке (столбцу). Методы вычисления определителей.
3,4	1.2.	Системы линейных уравнений	Обратная матрица. Условия существования. Нахождение обратной матрицы. Система n линейных уравнений с n неизвестными. Матричная запись. Правило Крамера. Ранг матрицы. Базисный минор. Теорема о базисном миноре. Элементарные преобразования и ранг матрицы. Теорема Кронекера Капелли. Общее решение системы. Решение системы линейных уравнений методом Гаусса. Пространство решений однородной системы уравнений. Фундаментальная система решений.
5-8	2.	Линейные пространства и подпространства, базис, координаты	
5,6	2.1.	Линейные пространства. Базис и размерность. Переход от базиса к базису	Линейные пространства. Примеры. Простейшие свойства. Линейная зависимость и независимость элементов линейного пространства. Базис. Координаты вектора в базисе. Размерность линейного пространства. Теоремы о размерности. Изоморфизм линейных пространств. Теорема об изоморфизме пространств одинаковой размерности. Преобразование координат вектора при переходе к новому базису.
7,8	2.2.	Подпространства. Линейная оболочка. Сумма и пересечение подпространств	Подпространства линейного пространства. Линейная оболочка векторов. Теорема о размерности линейной оболочки. Сумма и пересечение подпространств, теорема о связи их размерностей. Прямая сумма подпространств
9-12	3.	Линейные операторы, собственные векторы	
9,10	3.1	Операторы и матрицы. Замена базиса	Линейный оператор. Матрица линейного оператора. Матричная запись оператора. Теорема о взаимно однозначном соответствии между матрицами и

			операторами. Изменение матрицы линейного оператора при переходе к новому базису. Действия над линейными операторами: сложение, произведение на число. Пространство линейных операторов. Произведение операторов. Матрица произведения операторов. Обратимость операторов. Матрица обратного оператора. Условия существования обратного оператора. Ядро и образ линейного оператора. Ранг и дефект. Теорема о связи размерностей ядра и образа оператора с размерностью пространства.
11,12	3.2.	Собственные векторы. Диагональный вид матрицы оператора	Инвариантные подпространства. Собственные значения и собственные векторы линейного оператора. Характеристический многочлен оператора. Линейная независимость собственных векторов, соответствующих различным собственным значениям. Условия существования базиса из собственных векторов (условия приводимости матрицы оператора к диагональному виду).
13-16	4	Евклидовы пространства, квадратичные формы	
13,14	4.1	Евклидовы пространства	Евклидово пространство. Неравенство Коши-Буняковского. Норма (длина) элемента. Неравенство треугольника. Угол между элементами евклидова пространства. Ортогональные элементы. Изоморфизм пространств со скалярным произведением. Ортонормированный базис. Процесс ортогонализации Грама-Шмидта. Вид скалярного произведения в зависимости от выбора базиса. Свойства определителей Грама (определитель Грама линейно независимой системы векторов; неотрицательность определителя Грама). Приложения определителей Грама. Объем n – мерного параллелепипеда. Многомерная евклидова геометрия. Ортогональное дополнение. Разложение пространства со скалярным произведением в прямую сумму подпространства и его ортогонального дополнения.
15	4.2	Операторы в евклидовых пространствах	Сопряженный оператор в евклидовом пространстве. Самосопряженный оператор. Теорема о собственных значениях и собственных векторах, теорема о существовании ортонормированного базиса из собственных векторов. Ортогональный оператор: свойства, матрицы, примеры, собственные значения, теорема об общем виде оператора
16	4.3	Квадратичные формы и приложения	Билинейные формы в вещественном линейном пространстве. Квадратичная форма в вещественном линейном пространстве. Канонический и нормальный вид квадратичной формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду методом Лагранжа. Закон инерции квадратичных форм. Знакоопределенные квадратичные формы. Критерий Сильвестра. Теорема о приведении квадратичной формы к каноническому виду ортогональным преобразованием. Неоднородный многочлен второй степени от n переменных. Приведение уравнения поверхности второго порядка к каноническому виду. Классификация

Практические/семинарские занятия

Неделя	№ п/п	Наименование раздела /темы дисциплины	Содержание
1-4	1.	Матрицы, определители и системы линейных уравнений	
1,2	1.1.	Матрицы и определители	Действия с матрицами. Определитель матрицы.
3,4	1.2.	Системы линейных уравнений	Обратная матрица, ранг матрицы.
5-8	2.	Линейные пространства и подпространства, базис, координаты	
5,6	2.1.	Линейные пространства. Базис и размерность. Переход от базиса к базису	Линейные пространства. Размерность. Базис. Координаты вектора в базисе. Изменение координат вектора при переходе к новому базису.
7,8	2.2.	Подпространства. Линейная оболочка. Сумма и пересечение подпространств	Линейная оболочка векторов. Применение ранга матрицы к исследованию линейной зависимости векторов и нахождению размерности подпространства. Размерность и базис суммы и пересечения подпространств.
9-12	3.	Линейные операторы, собственные векторы	
9,10	3.1	Операторы и матрицы. Замена базиса	Линейный оператор. Матричная запись и матрица оператора. Изменение матрицы оператора при переходе к новому базису. Действия над операторами.
11,12	3.2.	Собственные векторы. Диагональный вид матрицы оператора	Собственные значения и собственные векторы линейного оператора. Приведение матрицы линейного оператора к диагональному виду, базис из собственных векторов.
13-16	4	Евклидовы пространства, квадратичные формы	
13,14	4.1	Евклидовы пространства	Пространства со скалярным произведением. Ортогонализация. Ортогональное дополнение, ортогональная составляющая. Измерение длин и углов. Матрица Грама.
15	4.2	Операторы в евклидовых пространствах	Сопряженный, самосопряженный и ортогональный операторы.
16	4.3	Квадратичные формы и приложения	Квадратичные формы. Приведение уравнений кривых и поверхностей 2 порядка к каноническому виду.

Лабораторные занятия

Не предусмотрены.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы студентов рекомендуются методические пособия, выпущенные преподавателями кафедры высшей математики:

1. Алмаев Р.Х., Кузьменко Н.И., Морозенко В.В., Пятахин О.Ф., Слесарев А.Г. Линейная алгебра в примерах и задачах: учеб. пособие по курсу «Линейная алгебра» (для студентов 1 курса). – Обнинск: ИАТЭ, 2008. – Ч. 1. – 72 с.

- Алмаев Р.Х., Кузьменко Н.И., Морозенко В.В., Пятахин О.Ф., Слесарев А.Г. Линейная алгебра в примерах и задачах: учеб. пособие по курсу «Линейная алгебра» (для студентов 1 курса). – Обнинск: ИАТЭ, 2008. – Ч. 2. – 84 с.
- Плыкин Р.В. Королева Л.А. Геометрические приложения линейной алгебры. Учебное пособие. – Обнинск, 1989.
- Плыкин Р.В. Королева Л.А. Конечномерные векторные пространства. Учебное пособие. – Обнинск, 1989.
- Плыкин Р.В., Давыдова Р.Г. Введение в аналитическую геометрию и линейную алгебру. Учебное пособие. – Обнинск, 1992. – 88 с.
- Давыдова Р.Г., Королева Л.А. Введение в аналитическую геометрию и линейную алгебру: учеб. пособие по курсу «Аналитическая геометрия и линейная алгебра». – Обнинск: ИАТЭ НИЯУ МИФИ, 2012. – 116 с.

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

8.1. Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства текущей и промежуточной аттестации
Текущая аттестация, 2 семестр			
1.	Раздел 1	3-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1 3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2 3-УКЕ-1, У-УКЕ-1, В-УКЕ-1	Контрольная работа 1
2.	Разделы 2-3	3-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1 3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2 3-УКЕ-1, У-УКЕ-1, В-УКЕ-1	Контрольная работа 2
3.	Раздел 4	3-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1 3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2 3-УКЕ-1, У-УКЕ-1, В-УКЕ-1	Контрольная работа 3
Промежуточная аттестация, 2 семестр			
	Экзамен	3-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1 3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2 3-УКЕ-1, У-УКЕ-1, В-УКЕ-1	Экзаменационный билет

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущей и промежуточной аттестации по дисциплине.

Оценочные средства приведены в Приложении «Фонд оценочных средств».

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

Итоговая аттестация по дисциплине является интегральным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков обучающихся по дисциплине и складывается из оценок, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестации.

Текущая аттестация в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной

связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающихся.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины.

Текущая аттестация осуществляется два раза в семестр:

- контрольная точка № 1 (КТ № 1) – выставляется в электронную ведомость не позднее 8 недели учебного семестра. Включает в себя оценку мероприятий текущего контроля аудиторной и самостоятельной работы обучающегося по разделам/темам учебной дисциплины с 1 по 8 неделю учебного семестра.
- контрольная точка № 2 (КТ № 2) – выставляется в электронную ведомость не позднее 16 недели учебного семестра. Включает в себя оценку мероприятий текущего контроля аудиторной и самостоятельной работы обучающегося по разделам/темам учебной дисциплины с 9 по 16 неделю учебного семестра.

Результаты текущей и промежуточной аттестации подводятся по шкале балльно-рейтинговой системы.

Этап рейтинговой системы / Оценочное средство	Неделя	Балл	
		Минимум*	Максимум
Семестр 1			
Текущая аттестация	1-16	36	60
Контрольная точка № 1	7-8	18	30
Контрольная работа №1	7	9	15
Контрольная работа №2	8	9	15
Контрольная точка № 2	15-16	18	30
Контрольная работа №3	16	18	30
Промежуточная аттестация	-	24	40
Экзамен	-		
Экзаменационный билет		24	40
ИТОГО по дисциплине		60	100

* Минимальное количество баллов за оценочное средство – это количество баллов, набранное обучающимся, при котором оценочное средство засчитывается, в противном случае обучающийся должен ликвидировать появившуюся академическую задолженность по текущей или промежуточной аттестации. Минимальное количество баллов за текущую аттестацию, в т.ч. отдельное оценочное средство в ее составе, и промежуточную аттестацию составляет 60% от соответствующих максимальных баллов.

Студент считается аттестованным по разделу, зачету или экзамену, если он набрал не менее 60% от максимального балла, предусмотренного рабочей программой.

Студент может быть аттестован по дисциплине, если он аттестован по каждому разделу, зачету/экзамену и его суммарный балл составляет не менее 60.

Определение бонусов и штрафов

Бонусы: поощрительные баллы студент может получить к своему рейтингу в конце семестра за присутствие на лекциях, практических и лабораторных занятиях и активную и регулярную работу на занятиях.

Бонус (премиальные баллы) не может превышать 5 баллов, вместе с баллами за текущую аттестацию – не более 60 баллов за семестр.

8.4. Шкала оценки образовательных достижений

Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущей и промежуточной аттестации

Сумма баллов	Оценка по 4-х балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоения учебной дисциплины
90-100	5- «отлично»/ «зачтено»	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы
85-89	4 - «хорошо»/ «зачтено»	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
75-84		C	
70-74		D	
65-69	3 - «удовлетворительно»/ «зачтено»	D	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала
60-64		E	
0-59	2 - «неудовлетворительно»/ «не зачтено»	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине

9. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная учебная литература:

1. Ильин В.А. Позняк Э.Г. Аналитическая геометрия: учеб. для вузов. – ред.: А. Н. Тихонов, В. А. Ильин, А. Г. Свешников. – 7-е изд., стер. – М.: Физматлит, 2012. – 224 с.
2. Ильин В.А. Позняк Э.Г. Линейная алгебра: учебник. – 6-е изд., стер. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2020. – 280 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/185610>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. – Физматлит, 2007.
4. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии: Учебное пособие для

втузов. – Профессия: СПб, 2005.

5. Алмаев Р.Х., Кузьменко Н.И., Морозенко В.В., Пятахин О.Ф., Слесарев А.Г. Линейная алгебра в примерах и задачах: учеб. пособие по курсу «Линейная алгебра» (для студентов 1 курса). – Обнинск: ИАТЭ, 2008. – Ч. 1. – 72 с.
6. Алмаев Р.Х., Кузьменко Н.И., Морозенко В.В., Пятахин О.Ф., Слесарев А.Г. Линейная алгебра в примерах и задачах: учеб. пособие по курсу «Линейная алгебра» (для студентов 1 курса). – Обнинск: ИАТЭ, 2008. – Ч. 2. – 84 с.
7. Головина Л.И. Линейная алгебра и некоторые приложения. – М.: Наука, 1986.
8. Кузнецов Л.А. Сборник заданий по высшей математике. Типовые расчёты. – М.: Высшая школа, 2005. – 12-е изд., испр. – СПб.: Лань, 2013. – 240 с.

б) дополнительная учебная литература:

1. Гельфанд И. М. Лекции по линейной алгебре. – 7-е изд. – М.: Добросвет: КДУ, 2007. – 320 с.
2. Ильин В.А., Ким Г.Д. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Учебник. – Издательство Проспект. Издательство Московского университета, 2008
3. Плыкин Р.В. Королева Л.А. Геометрические приложения линейной алгебры. Учебное пособие. – Обнинск, 1989.
4. Плыкин Р.В. Королева Л.А. Конечномерные векторные пространства. Учебное пособие. – Обнинск, 1989.
5. Плыкин Р.В., Давыдова Р.Г. Введение в аналитическую геометрию и линейную алгебру. Учебное пособие. – Обнинск, 1992.
6. Проскуряков И.В. Сборник задач по линейной алгебре. – М.: Наука, 1987.
7. Бурмистрова Е. Б., Лобанов С.Г. Линейная алгебра с элементами аналитической геометрии: учеб. пособие. – 2-е изд., доп. – М.: ГУ ВШЭ, 2007. – 220 с.
8. Проскуряков И.В. Сборник задач по линейной алгебре: учебное пособие для вузов. – 16-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 476 с. – Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/183752>. – Режим доступа: для авториз. пользователей

10. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» (ДАЛЕЕ - СЕТЬ «ИНТЕРНЕТ»), НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Электронно-библиотечная система ibooks.ru [Электронный ресурс] – URL: <http://ibooks.ru/>.
2. Электронно-библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс] – URL: <http://e.lanbook.com/http://ibooks.ru/>.
3. Образовательная платформа «Юрайт» [Электронный ресурс] – URL: <http://www.biblio-online.ru/http://ibooks.ru/>.
4. Электронная библиотечная система «Купер бук» [Электронный ресурс] – URL: <http://kuperbook.biblioclub.ruhttp://ibooks.ru/>.
5. Электронная библиотечная система «Консультант студента» [Электронный ресурс] – URL: <http://www.studentlibrary.ruhttp://ibooks.ru/>.
6. Центр информационно-библиотечного обеспечения учебно-научной деятельности НИЯУ МИФИ [Электронный ресурс] – URL: <http://library.mephi.ru>. <http://ibooks.ru/>.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекции

При изучении дисциплины необходимо конспектировать лекции, кратко записывая основные определения, формулировки теорем и основные пункты их доказательств. Для понимания

материала лекций и его качественного усвоения рекомендуется за день до следующей лекции прочитать и повторить материал по конспекту. В случае возникших вопросов изучить теоретический материал по учебнику либо получить консультацию у преподавателя. Желательно дополнительно прочитывать материал по рекомендованным учебникам.

Практические занятия

При подготовке к практическим занятиям надо прочитать теоретический материал по теме и просмотреть материалы предыдущего семинара и только потом приступать к выполнению домашнего задания. На практических занятиях активно участвовать в работе группы, в случае невыполнения отдельных заданий задавать вопросы преподавателю. Важное значение имеет своевременное выполнение индивидуальных домашних заданий. Типовые задачи индивидуального домашнего задания разбираются на практических занятиях. Необходимо тщательно разобраться и выполнить свое аналогичное задание в установленный преподавателем срок. Выполненное индивидуальное задание – необходимое условие допуска к экзамену.

Контрольная работа

При подготовке к контрольной необходимо повторить теоретический материал по лекциям и учебникам, просмотреть типичные задачи по теме, которые решались на занятиях и в домашних заданиях, решить несколько задач по теме из сборника индивидуальных заданий.

Экзамен

При подготовке к экзамену необходимо изучить теоретический материал, который выносится на экзамен, по конспекту лекций. Для лучшего понимания или в случае возникновения вопросов обратиться к рекомендуемым учебникам или Интернет-ресурсам. На консультациях активно выяснять возникшие вопросы. Экзамен является итоговой аттестацией по предмету за семестр, поэтому он требует систематизации всего лекционного и практического материала. Для успешной сдачи экзамена требуется систематическая работа в семестре, активная самостоятельная работа с учебниками или Интернет-ресурсами. Совершенно необходимо для подготовки к экзамену вдумчиво и внимательно выполнить индивидуальное домашнее задание. Задачи по типу этого задания часто встречаются на экзамене.

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ)

Использование информационных технологий при осуществлении образовательного процесса по дисциплине осуществляется в соответствии с утвержденным Положением об Электронной информационно-образовательной среде ИАТЭ НИЯУ МИФИ.

Электронная система управления обучением (LMS) используется для реализации образовательных программ при очном, дистанционном и смешанном режиме обучения. Система реализует следующие основные функции:

- 1) Создание и управление классами,
- 2) Создание курсов,
- 3) Организация записи учащихся на курс,
- 4) Предоставление доступа к учебным материалам для учащихся,
- 5) Публикация заданий для учеников,
- 6) Оценка заданий учащихся, проведение тестов и отслеживание прогресса обучения,
- 7) Организация взаимодействия участников образовательного процесса.

Система интегрируется с дополнительными сервисами, обеспечивающими возможность использования таких функций как рабочий календарь, видео связь, многопользовательское редактирование документов, создание форм опросников, интерактивная доска для рисования.

Авторизация пользователей в системе осуществляется посредством корпоративных аккаунтов, привязанных к домену oiate.ru.

12.1. Перечень информационных технологий

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

- проведение лекций и практических занятий с использованием слайд-презентаций;
- использование компьютерного тестирования;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты и ЭИОС.

12.2. Перечень программного обеспечения

- Редактор презентаций Microsoft PowerPoint;
- Браузеры: Google Chrome, Internet Explorer, Yandex, Mozilla Firefox, Opera.
- Локальная компьютерная сеть и глобальная сеть Интернет.

12.3. Перечень информационных справочных систем

Не требуется.

13. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Аудитории, снабженные доской и мелом, или доской и маркерами.

14. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И (ИЛИ) МАТЕРИАЛЫ

14.1. Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Применяемые на лекционных занятиях

- Технология концентрированного обучения (лекция-беседа, привлечение внимания студентов к наиболее важным вопросам темы, содержание и темп изложения учебного материала определяется с учетом особенностей студентов)
- Технология активного обучения (визуальная лекция с разбором конкретных ситуаций)

Применяемые на практических занятиях

- Технология активного обучения (визуальный семинар с разбором конкретных задач).
- Технология интерактивного обучения (мозговой штурм: группа получает задание, далее предполагается высказывать как можно большее количество вариантов решения, затем из общего числа высказанных идей отбираются наиболее удачные, которые могут быть использованы на практике).

14.2. Формы организации самостоятельной работы обучающихся (темы, выносимые для самостоятельного изучения; вопросы для самоконтроля; типовые задания для самопроверки)

Темы, выносимые для самостоятельного изучения

Введение в численные методы решения задач линейной алгебры (источник [2], глава 6).

1. Метод простой итерации решения линейных систем.
2. Итерационный метод Зейделя решения линейных систем.

3. Метод верхней релаксации.
4. Решение полной проблемы собственных значений методом вращений.

15. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. № АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации обучающихся с ОВЗ с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений.

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом индивидуальных психофизических особенностей, а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида.

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление информации визуально (краткий конспект лекций, основная и дополнительная литература), на лекционных и практических занятиях допускается присутствие ассистента, а также, сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Оценка знаний студентов на практических занятиях осуществляется на основе письменных конспектов ответов на вопросы, письменно выполненных практических заданий.

Доклад так же может быть предоставлен в письменной форме (в виде реферата), при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.)

С учетом состояния здоровья просмотр кинофильма с последующим анализом может быть проведен дома (например, при необходимости дополнительной звукоусиливающей аппаратуры (наушники)). В таком случае студент предоставляет письменный анализ, соответствующий предъявляемым требованиям.

Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости, время подготовки на зачете может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации (например, с использованием программ-синтезаторов речи), а также использование на лекциях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь.

Оценка знаний студентов на семинарских занятиях осуществляется в устной форме (как ответы на вопросы, так и практические задания). При необходимости анализа фильма может быть заменен описанием ситуации межэтнического взаимодействия (на основе опыта респондента, художественной литературы и т.д.), позволяющим оценить степень сформированности навыков владения методами анализа и выявления специфики функционирования и развития психики, позволяющими учитывать влияние этнических факторов. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Лица с нарушениями опорно-двигательного аппарата не нуждаются в особых формах предоставления учебных материалов. Однако, с учетом состояния здоровья часть занятий может быть реализована дистанционно (при помощи сети «Интернет»). Так, при невозможности посещения лекционного занятия студент может воспользоваться кратким конспектом лекции.

При невозможности посещения практического занятия студент должен предоставить письменный конспект ответов на вопросы, письменно выполненное практическое задание.

Доклад так же может быть предоставлен в письменной форме (в виде реферата), при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.).

Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата проводится на общих основаниях, при необходимости процедура зачета может быть реализована дистанционно (например, при помощи программы Skype).

Для этого по договоренности с преподавателем студент в определенное время выходит на связь для проведения процедуры зачета. В таком случае зачет сдается в виде собеседования по вопросам (см. формы проведения промежуточной аттестации для лиц с нарушениями зрения). Вопрос и практическое задание выбираются самим преподавателем.

Примечание: Фонды оценочных средств, включающие типовые задания и методы оценки, критерии оценивания, позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины обучающимися с ОВЗ могут входить в состав РПД на правах отдельного документа.

Программу составили:

Л.А. Королева
доцент кафедры высшей математики ИОПП,
кандидат физико-математических наук

Рецензент:

В.К. Артемьев
доцент кафедры высшей математики ИОПП,
кандидат физико-математических наук, доцент