

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

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине

ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА

название дисциплины

для направления подготовки

14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг

образовательная программа

Радиационная безопасность атомных станций

Форма обучения: очная

г. Обнинск 2025 г.

Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) – является обязательным приложением к рабочей программе дисциплины «Линейная алгебра» и обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущей и промежуточной аттестации по дисциплине.

Цели и задачи фонда оценочных средств

Целью Фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям федерального государственного образовательного стандарта.

Для достижения поставленной цели Фондом оценочных средств по дисциплине «Линейная алгебра» решаются следующие задачи:

- контроль и управление процессом приобретения обучающимися знаний, умений и навыков, предусмотренных в рамках данной дисциплины;
- контроль и оценка степени освоения компетенций, предусмотренных в рамках данной дисциплины;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс в рамках данной дисциплины.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

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

<i>Коды компетенций</i>	<i>Наименование компетенции</i>	<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции</i>
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;

1.2. Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОП специалитета

Компоненты компетенций, как правило, формируются при изучении нескольких дисциплин, а также в немалой степени в процессе прохождения практик, НИР и во время самостоятельной работы обучающегося. Выполнение и защита ВКР являются видом учебной деятельности, который завершает процесс формирования компетенций.

Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины:

- **начальный** этап – на этом этапе формируются знаниевые и инструментальные основы компетенции, осваиваются основные категории, формируются базовые умения. Студент воспроизводит термины, факты, методы, понятия, принципы и правила; решает учебные задачи по образцу;
- **основной** этап – знания, умения, навыки, обеспечивающие формирование компетенции, значительно возрастают, но еще не достигают итоговых значений. На этом этапе студент осваивает аналитические действия с предметными знаниями по дисциплине, способен самостоятельно решать учебные задачи, внося коррективы в алгоритм действий, осуществляя коррекцию в ходе работы, переносит знания и умения на новые условия;
- **завершающий** этап – на этом этапе студент достигает итоговых показателей по заявленной компетенции, то есть осваивает весь необходимый объем знаний, овладевает всеми умениями и навыками в сфере заявленной компетенции. Он способен использовать эти знания, умения, навыки при решении задач повышенной сложности и в нестандартных условиях.

Этапы формирования компетенций в ходе освоения дисциплины отражаются в тематическом плане (см. РПД).

1.3. 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

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

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям, которые приведены в п.1.1. Формирование этих дескрипторов происходит в процессе изучения дисциплины по этапам в рамках различного вида учебных занятий и самостоятельной работы.

Выделяются три уровня сформированности компетенций на каждом этапе: пороговый, продвинутый и высокий.

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня	БРС, % освоения	ECTS/Пятибалльная шкала для оценки экзамена/зачета
Высокий <i>Все виды компетенций сформированы на высоком уровне в соответствии с целями и задачами дисциплины</i>	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Студент демонстрирует свободное обладание компетенциями, способен применить их в нестандартных ситуациях: показывает умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического или прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	90-100	A/ Отлично/ Зачтено
Продвинутый <i>Все виды компетенций сформированы на продвинутом уровне в соответствии с целями и задачами дисциплины</i>	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу, большей долей самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Студент может доказать владение компетенциями: демонстрирует способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения.	85-89	B/ Очень хорошо/ Зачтено
			75-84	C/ Хорошо/ Зачтено
			70-74	D/ Хорошо/ Зачтено
Пороговый <i>Все виды компетенций сформированы на пороговом уровне</i>	Репродуктивная деятельность	Студент демонстрирует владение компетенциями в стандартных ситуациях: излагает в пределах задач курса теоретически и практически контролируемый материал.	65-69	D/Удовлетворительно/ Зачтено
			60-64	E/Посредственно /Зачтено
Ниже порогового	Отсутствие признаков порогового уровня: компетенции не сформированы. Студент не в состоянии продемонстрировать обладание компетенциями в стандартных ситуациях.		0-59	Неудовлетворительно/ Зачтено

Оценивание результатов обучения студентов по дисциплине осуществляется по регламенту текущего контроля и промежуточной аттестации.

Критерии оценивания компетенций на каждом этапе изучения дисциплины для каждого вида оценочного средства и приводятся в п. 4 ФОС. Итоговый уровень сформированности компетенции при изучении дисциплины определяется по таблице. При этом следует понимать, что граница между уровнями для конкретных результатов освоения образовательной программы может смещаться.

Уровень сформированности компетенции	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
высокий	высокий	высокий
	<i>продвинутый</i>	<i>высокий</i>
	<i>высокий</i>	<i>продвинутый</i>
продвинутый	<i>пороговый</i>	<i>высокий</i>
	<i>высокий</i>	<i>пороговый</i>
	продвинутый	продвинутый
	<i>продвинутый</i>	<i>пороговый</i>
	<i>пороговый</i>	<i>продвинутый</i>
пороговый	пороговый	пороговый
ниже порогового	пороговый	ниже порогового
	ниже порогового	-

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
Текущая аттестация	1-16	36	60
Контрольная точка № 1	7-8	18	30
<i>Контрольная работа №1</i>	7	9	15
<i>Контрольная работа №2</i>	8	9	15
Контрольная точка № 2	15-16	18	30
<i>Контрольная работа №3</i>	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.

4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков

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

Направление подготовки	14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг
Образовательная программа	«Радиационная безопасность атомных станций»
Дисциплина	Линейная алгебра

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

1. Определитель матрицы. Определение. Свойства определителя.
2. Инварианты кривых второго порядка. Теорема об инвариантах кривых второго порядка. Исследование кривой второго порядка (Пример).
3. Задача.
4. Задача.

Составитель

(подпись)

Л.А.Королева

Начальник отделения ОЯФиТ

(подпись)

Д.С.Самохин

«24» августа 2021 г.

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

Направление подготовки	14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг
Образовательная программа	«Радиационная безопасность атомных станций»
Дисциплина	Линейная алгебра

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

Экзаменационный билет состоит из двух вопросов и двух задач.

Вопросы:

1. Матрицы, действия над матрицами (сложение, умножение на число, произведение двух матриц, транспонирование матрицы).
2. Определитель квадратной матрицы n -го порядка. Свойства определителей. Минор. Алгебраическое дополнение. Разложения определителя по строке (столбцу). Теоремы замещения и аннулирования.
3. Обратная матрица. Условие существования. Нахождение обратной матрицы. Решение простейших матричных уравнений.
4. Ранг матрицы. Базисный минор. Линейная зависимость и независимость вектор строк (столбцов). Теорема о базисном миноре. Элементарные преобразования и ранг матрицы.
5. Системы линейных уравнений. Матричная и векторная запись системы. Системы совместные, несовместные, определенные, неопределенные. Система из n уравнений с n неизвестными. Теорема Крамера и формулы Крамера для решения квадратных систем.
6. Исследование совместности системы в терминах ранга матрицы. Теорема Кронекера - Капелли. Общее решение неоднородной системы. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.
7. Однородные системы линейных уравнений. Фундаментальная система решений. Структура общего решения однородной и неоднородной системы.
8. Линейные пространства. Примеры. Линейная зависимость и независимость элементов линейного пространства. Размерность и базис линейного пространства. Теорема о разложении по базису. Координаты вектора в данном базисе.
9. Матрица перехода от одного базиса к другому. Преобразование координат вектора при переходе к новому базису.

10. Подпространства линейного пространства. Линейная оболочка векторов. Теорема о размерности линейной оболочки. Сумма и пересечение подпространств, теорема о связи их размерностей. Прямая сумма подпространств.
11. Линейный оператор. Матрица линейного оператора. Матричная запись оператора. Изменение матрицы линейного оператора при переходе к новому базису.
12. Действия над линейными операторами: сложение, произведение на число. Произведение операторов. Матрица суммы и произведения операторов. Обратный оператор. Условие существования обратного оператора.
13. Ядро и образ линейного оператора. Ранг и дефект. Теорема о связи размерностей ядра и образа оператора с размерностью пространства.
14. Собственные значения и собственные вектора линейного оператора. Простейшие свойства. Характеристический многочлен оператора. Инвариантность характеристического многочлена. Алгоритм нахождения собственных векторов и собственных значений.
15. Оператор простой структуры. Необходимые и достаточные признаки. Приведение матрицы оператора простой структуры к диагональному виду. Каноническое разложение матрицы оператора простой структуры.
16. Евклидовы пространства. Примеры. Неравенство Коши-Буняковского. Норма (длина) вектора. Неравенство треугольника. Угол между векторами евклидова пространства.
17. Ортогональная и ортонормированная системы векторов. Теорема Пифагора. Процесс ортогонализации Грама-Шмидта. Теорема о существовании ортонормированного базиса в евклидовом пространстве.
18. Координаты и скалярное произведение в ортонормированном базисе. Матрица и определитель Грама системы векторов. Объем n -мерного параллелепипеда.
19. Ортогональное дополнение подпространства. Разложение евклидова пространства в прямую сумму подпространства и его ортогонального дополнения. Нахождение ортогональной проекции и ортогональной составляющей.
20. Сопряженный и самосопряженный оператор в евклидовом пространстве. Свойства собственных векторов и собственных значений самосопряженного оператора. Теорема о существовании ортонормированного базиса из собственных векторов.
21. Ортогональная матрица и ортогональный оператор в евклидовом пространстве. Основные свойства.
22. Квадратичная форма. Матрица и матричная запись квадратичной формы. Канонический и нормальный вид квадратичной формы. Преобразование матрицы формы при невырожденной линейной замене переменных. Приведение квадратичной формы к каноническому виду методом Лагранжа.
23. Приведение квадратичной формы к каноническому виду ортогональным преобразованием. Закон инерции квадратичных форм.
24. Знакоопределенные квадратичные формы. Критерий Сильвестра. Приложение к исследованию на экстремум функций многих переменных.
25. Приложение квадратичных форм к исследованию кривых второго порядка. Алгоритм приведения общего уравнения кривой второго порядка к каноническому виду. Основная теорема о кривых второго порядка.

Примеры типовых задач к экзамену:

1. Решить матричное уравнение

$$\begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} X \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 2 & 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2 & -12 \\ 1 & -4 \end{pmatrix}$$

2. Найти общее решение системы. Указать частное решение

$$x_1 + x_2 - 3x_3 - 4x_4 = 1$$

$$4x_1 + 5x_2 - 2x_3 - x_4 = 3$$

$$3x_1 + 4x_2 + x_3 + 3x_4 = 2$$

3. Вычислить определитель

$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 2 & 5 \\ 0 & -1 & 1 & 2 \\ 3 & 1 & -1 & 1 \\ 2 & 3 & 0 & 2 \end{vmatrix}$$

4. В базисе $\mathbf{e}_1, \mathbf{e}_2, \mathbf{e}_3$ вектор $\mathbf{x}$ имеет координаты $\mathbf{x} = (6, -1, 3)$. Найти его координаты в базисе

$$\mathbf{e}'_1 = \mathbf{e}_1 + \mathbf{e}_2 + 2\mathbf{e}_3$$

$$\mathbf{e}'_2 = 2\mathbf{e}_1 - \mathbf{e}_2$$

$$\mathbf{e}'_3 = -\mathbf{e}_1 + \mathbf{e}_2 + \mathbf{e}_3$$

5. Найти все значения параметра λ , при которых ранг матрицы A равен двум. Найти A^{-1} при $\lambda = 0$.

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & -4 \\ \lambda & 0 & 1 \\ 4 & 3 & -3 \end{pmatrix}$$

6. Найти матрицу оператора A в базисе $\mathbf{e}'_1 = \mathbf{e}_1 + \mathbf{e}_2$, $\mathbf{e}'_2 = -4\mathbf{e}_1 - 5\mathbf{e}_2$, если она задана в базисе

$$\mathbf{e}_1, \mathbf{e}_2: A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 4 & 3 \end{pmatrix}.$$

7. Решить матричное уравнение $XA = B$, если

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 2 & 1 & -2 \\ 2 & -2 & 1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ -1 & 1 & -1 \\ 1 & -2 & -1 \end{pmatrix}$$

8. Найти образ и ядро линейного оператора, заданного в некотором базисе $\mathbf{e}_1, \mathbf{e}_2, \mathbf{e}_3$ матрицей

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

Критерии оценивания компетенций (результатов):

Отлично/хорошо/удовлетворительно/неудовлетворительно

Описание шкалы оценивания:

Оценка	Критерии оценки
--------	-----------------

Отлично 36-40	Студент должен: - продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний программного материала; - исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; - правильно формулировать определения; - продемонстрировать умения самостоятельной работы с литературой; - уметь сделать выводы по излагаемому материалу.
Хорошо 30-35	Студент должен: - продемонстрировать достаточно полное знание программного материала; - продемонстрировать знание основных теоретических понятий; достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал; - продемонстрировать умение ориентироваться в литературе; - уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.
Удовлетворительно 25-29	Студент должен: - продемонстрировать общее знание изучаемого материала; - показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины; - уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - знать основную рекомендуемую программой учебную литературу.
Неудовлетворительно 24 и меньше	Студент демонстрирует: - незнание значительной части программного материала; - не владение понятийным аппаратом дисциплины; - существенные ошибки при изложении учебного материала; - неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - неумение делать выводы по излагаемому материалу.

ИНСТИТУТ ОБЩЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ
Кафедра высшей математики

Направление подготовки	14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг
Образовательная программа	«Радиационная безопасность атомных станций»
Дисциплина	Линейная алгебра

Комплект заданий для контрольной работы №1

Пример заданий для контрольной работы №1:

- | | | |
|---|---|--|
| <p>1. Выполнить действие:</p> $\begin{pmatrix} 42 \\ 31 \\ 20 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 11 & 1 \\ 02 & 2 \\ 00 & 1 \end{pmatrix}^T$ | <p>Найти определитель</p> $\begin{vmatrix} 7 & 6 & 3 & 7 \\ 1 & 5 & 7 & 1 \\ 0 & 4 & 3 & 0 \\ 0 & 6 & 5 & 0 \end{vmatrix}$ | <p>3. Найти ранг матрицы</p> $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 \\ 2 & 2 & 4 & 4 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 4 & 2 \end{pmatrix}$ |
| <p>4. Найти обратную матрицу</p> $\begin{pmatrix} 0 & 2 & 0 \\ 0 & 3 & 2 \\ 1 & 2 & 0 \end{pmatrix}$ | <p>5. Найти общее решение неоднородной системы, построить Ф.С.Р. однородной системы</p> $\begin{cases} 2x_1 - 2x_2 + 3x_3 - x_4 = 1 \\ x_1 + x_2 + x_3 = 2 \\ 3x_1 - x_2 + 4x_3 - x_4 = 3 \end{cases}$ | |

Критерии оценивания компетенций (результатов):

Контрольная работа считается выполненной при условии правильного решения не менее 4 предложенных заданий одного из вариантов.

Описание шкалы оценивания:

Все решенные задания в каждом варианте суммарно оцениваются 15 баллами.

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

Направление подготовки	14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг
Образовательная программа	«Радиационная безопасность атомных станций»
Дисциплина	Линейная алгебра

Комплект заданий для контрольной работы №2

Пример заданий для контрольной работы №2:

1. (5) Найти координаты вектора x в базисе (e_1', e_2') , если он задан в базисе (e_1, e_2) :
 $e_1' = e_1 + e_2$, $e_2' = e_1 - 2e_2$, $x = (7, -5)$.

2. (5) Найти область значений и ядро линейного оператора $f : X \rightarrow X$, заданного в некотором базисе e_1, e_2, e_3 матрицей.

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

3. (5) Найти собственные значения и собственные векторы линейного оператора, заданного в некотором базисе матрицей

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

4. (5) Размерность и базис линейного пространства. Теорема о разложении по базису.

Критерии оценивания компетенций (результатов):

Контрольная работа считается выполненной при условии правильного решения не менее 5 предложенных заданий одного из вариантов.

Описание шкалы оценивания:

Все решенные задания в каждом варианте суммарно оцениваются 15 баллами.

ИНСТИТУТ ОБЩЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ
Кафедра высшей математики

Направление подготовки	14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг
Образовательная программа	«Радиационная безопасность атомных станций»
Дисциплина	Линейная алгебра

Комплект заданий для контрольной работы №3

Пример заданий для контрольной работы №3:

- Ортогонализировать векторы: $\vec{f}_1 = (2, 1, 0)$, $\vec{f}_2 = (1, -1, 1)$.
- Дополнить до ортогонального базиса систему векторов: $\vec{f}_1 = (2, 1, 1)$, $\vec{f}_2 = (1, 1, 3)$.
- Построить ортонормированный базис из собственных векторов оператора $A = \begin{pmatrix} -3 & 1 \\ 1 & -3 \end{pmatrix}$.
- Найти площадь параллелограмма, построенного на векторах $\vec{a}_1 = (2, -1, 3)$, $\vec{a}_2 = (1, 1, 2)$ используя матрицу Грама.
- Привести квадратичную форму $f(\vec{x}) = x_1^2 + 4x_1x_2 + 4x_1x_3 + 3x_2^2 + 4x_2x_3 - x_3^2$ к каноническому виду методом Лагранжа.
- Найти ортогональную проекцию вектора $\vec{x} = (1, 2, -1)$ на подпространство L_1 с базисом $\vec{a}_1 = (1, 0, 1)$, $\vec{a}_2 = (1, 2, -2)$
- Исследовать квадратичную форму $f(\vec{x}) = 5x_1^2 - 4x_1x_2 + 2x_1x_3 + 3x_2^2 - 4x_2x_3 + 3x_3^2$ на знакоопределённость.
- Привести уравнение кривой $-4x^2 - 4y^2 + 2xy + 10x - 10y + 1 = 0$ к каноническому виду.

Критерии оценивания компетенций (результатов):

Контрольная работа считается выполненной при условии правильного решения не менее 5 предложенных заданий одного из вариантов.

Описание шкалы оценивания:

Все решенные задания в каждом варианте суммарно оцениваются 30 баллами.