

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)

Отделение социально-экономических наук

Одобрено на заседании
Учёного совета ИАТЭ НИЯУ МИФИ
Протокол №23.4 от 24.04.2023

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине

ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА

название дисциплины

для студентов направления подготовки

38.03.02 Менеджмент

код и название направления подготовки

образовательная программа

Цифровой маркетинг и цифровая логистика

Форма обучения: очно-заочная

г. Обнинск 2023 г.

Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) является обязательным приложением к рабочей программе дисциплины «Высшая математика» 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 «Высшая математика» 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 компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

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

Коды компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	З-УК-1 Знать: методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа У-УК-1 Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников В-УК-1 Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач
УКЕ-1	УКЕ-1 Способен использовать знания естественнонаучных	З-УКЕ-1 знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального

	дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах	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 бакалавриата

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, 1 семестр			
1	1.1. Вводная лекция	УК-1; УКЕ-1;	Эссе
2	1.2. Матрицы и действия над матрицами 1.3. Определители 1.4. Ранг матрицы 1.5. Обратная матрица 1.6. Системы линейных уравнений	УК-1; УКЕ-1;	Контрольная работа № 1, собеседование
3	1.7. Линейные операторы. 1.8. Элементы аналитической геометрии	УК-1; УКЕ-1;	ИДЗ № 1, собеседование
4	2.1. Множества. Действительные числа 2.2. Функция одной переменной. Графики элементарных функций 2.3. Числовые последовательности. Предел числовой последовательности	УК-1; УКЕ-1;	Устный опрос, проверка текущих домашних заданий
5	2.4. Предел функции одной переменной 2.5. Непрерывность функции одной переменной	УК-1; УКЕ-1;	Контрольная работа № 2, собеседование
Промежуточная аттестация, 1 семестр			
	Экзамен	УК-1; УКЕ-1;	Экзаменационные билеты
Текущая аттестация, 2 семестр			
1	2.6. Производная и дифференциал функции одной переменной	УК-1; УКЕ-1;	Контрольная работа № 3
2	3.1. Исследование функций при помощи производных 3.2. Функции нескольких переменных 3.3. Производные и дифференциалы функции нескольких переменных 3.4. Экстремумы функции двух переменных	УК-1; УКЕ-1;	ИДЗ № 2, собеседование
3	4.1. Первообразная и неопределенный интеграл 4.2. Определенный интеграл	УК-1; УКЕ-1;	Контрольная работа № 4
4	4.3. Несобственные интегралы 4.4. Дифференциальные уравнения	УК-1; УКЕ-1;	ИДЗ № 3, собеседование
Промежуточная аттестация, 2 семестр			
	Экзамен	УК-1; УКЕ-1;	Экзаменационные билеты

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
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

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня	БРС, % освоения	ECTS / Пятибалльная шкала для оценки экзамена / зачета
<i>Ниже порогового</i>	Отсутствие признаков порогового уровня: компетенции не сформированы. Студент не в состоянии продемонстрировать обладание компетенциями в стандартных ситуациях.		0-59	Неудовлетворительно / Не 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 текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы студентов.

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

Текущий контроль осуществляется два раза в семестр:

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

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

Этап рейтинговой системы / Оценочное средство	Балл	
	Минимум *	Максиму м
1 семестр		
Текущая аттестация	36	60
Контрольная точка №1	18	30
Эссе	6	10
Контрольная работа №1	12	20
Контрольная точка №2	18	30
Индивидуальное домашнее задание №1	11	18
Контрольная работа №2	7	12
Промежуточная аттестация	24	40
Экзамен	24	40
Итого по дисциплине за 1 семестр	60	100
2 семестр		
Текущая аттестация	36	60
Контрольная точка №1	18	30
Контрольная работа №3	7	12
Индивидуальное домашнее задание №2	11	18
Контрольная точка №2	18	30
Контрольная работа №4	11	18
Индивидуальное домашнее задание №3	7	12
Промежуточная аттестация	24	40
Экзамен	24	40
Итого по дисциплине за 2 семестр	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

Процедура оценивания знаний, умений, владений по дисциплине включает учет

успешности по всем видам заявленных оценочных средств.

По окончании освоения дисциплины проводится промежуточная аттестация в виде экзамена, что позволяет оценить совокупность приобретенных в процессе обучения компетенций. При выставлении итоговой оценки применяется балльно-рейтинговая система оценки результатов обучения.

Экзамен предназначен для оценки работы обучающегося в течение всего срока изучения дисциплины и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных обучающимся теоретических знаний и умений, способности применять их в решении задач, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления.

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

4.1. Экзамен

4.2. Задания для контрольной работы

Отделение социально-экономических наук

Направление подготовки 38.03.02 Менеджмент
Образовательная программа «Цифровой маркетинг и цифровая логистика»
Дисциплина «Высшая математика»

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

1 семестр

1. Комплексные числа: определение, модуль, аргумент. Формы записи.
2. Действия с комплексными числами.
3. Определение последовательности и ее предела. Примеры
4. Методы вычисления предела последовательности (неопределенность «бесконечность/бесконечность» (отношение многочленов, отношение иррациональных выражений), «бесконечность – бесконечность»). Примеры
5. Определение предела функции. Свойства предела функции.
6. Методы вычисления предела функции (неопределенность «бесконечность/бесконечность» (отношение многочленов, отношение иррациональных выражений), «бесконечность – бесконечность», «ноль/ноль» (отношение многочленов, отношение иррациональных выражений)).
7. Эквивалентные бесконечно малые. Применение эквивалентности при вычислении пределов функций.
8. Второй замечательный предел. Следствия из второго замечательного предела.
9. Определение непрерывности функции. Классификация точек разрыва (со схематичными рисунками).
10. Горизонтальные и вертикальные асимптоты функции
11. Производная функции. Определение. Таблица производных элементарных функций.
12. Метод логарифмического дифференцирования. Производная степенно-показательной функции (доказать формулу с помощью метода логарифмического дифференцирования).
13. Производная сложной функции. Примеры.
14. Производная функции, заданной параметрически. Производная функции, заданной неявно.
15. Условия возрастания/убывания функции. Экстремумы функции (максимум и минимум). Пример.
16. Условия выпуклости/вогнутости функции. Точки перегиба. Пример
17. Вычисление пределов с помощью правила Лопиталя. Условия применения. Пример.

18. Уравнение касательной и нормали к графику (с выводом).
19. Неопределенный интеграл и первообразная. Примеры
20. Методы вычислений интегралов: метод компенсирующего множителя, интегрирование по частям.

2 семестр

1. Матрицы, действия над матрицами (сложение, умножение на число, произведение двух матриц, транспонирование матрицы).
2. Определитель квадратной матрицы n -го порядка. Определитель треугольной матрицы. Свойства определителей. Минор. Алгебраическое дополнение. Разложения определителя по строке (столбцу).
3. Обратная матрица. Условие существования. Нахождение обратной матрицы. Решение простейших матричных уравнений.
4. Ранг матрицы. Методы вычисления ранга матрицы. Базисный минор.
5. Линейная зависимость и независимость векторов.
6. Системы линейных уравнений. Матричная запись системы. Системы совместные, несовместные, определенные, неопределенные.
7. Система из n уравнений с n неизвестными. Теорема Крамера и формулы Крамера для решения квадратных систем.
8. Исследование совместности системы в терминах ранга матрицы. Теорема Кронекера-Капелли.
9. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.
10. Однородные системы линейных уравнений. Фундаментальная совокупность решений. Структура общего решения однородной и неоднородной системы.
11. Линейные пространства. Примеры. Размерность и базис линейного пространства.
12. Координаты вектора в данном базисе. Матрица перехода от одного базиса к другому. Преобразование координат вектора при переходе к новому базису.
13. Подпространства линейного пространства. Линейная оболочка векторов. Сумма и пересечение подпространств, теорема о связи их размерностей. Прямая сумма подпространств.
14. Линейный оператор. Матрица линейного оператора. Матричная запись оператора. Изменение матрицы линейного оператора при переходе к новому базису.
15. Действия над линейными операторами: сложение, произведение на число. Произведение операторов. Матрица суммы и произведения операторов.
16. Обратный оператор. Условие существования обратного оператора.
17. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Линейная независимость собственных векторов, соответствующих разным собственным значениям. Характеристический многочлен. Достаточное условие приводимости матрицы оператора к диагональному виду.
18. Самосопряженный оператор. Вещественность собственных значений, ортогональность собственных векторов, соответствующих разным собственным значениям, существование ортонормированного базиса из собственных векторов

(без доказательства).

19. Ортогональный оператор. Свойства ортогональных операторов (сохранение длин и углов, собственные значения, ортогональная матрица, ортогональный оператор в 2-мерном случае). Теорема об общем виде ортогонального оператора (без доказательства).

20. Евклидовы пространства. Определение. Примеры. Неравенство Коши-Буняковского. Норма. Угол между элементами. Ортонормированный базис. Процесс ортогонализации Грама-Шмидта системы векторов. N-мерный параллелепипед. Матрица Грама и её применение к вычислению объема n-мерного параллелепипеда (без доказательства).

21. Квадратичные формы. Изменение матрицы при замене базиса. Приведение квадратичной формы к каноническому виду методом Лагранжа. Нормальный вид формы. Закон инерции квадратичных форм.

22. Квадратичные формы в евклидовом пространстве. Приведение квадратичной формы к каноническому виду с помощью ортогонального преобразования.

23. Знакоопределенные квадратичные формы. Критерий Сильвестра (без доказательства).

24. Кривые и поверхности второго порядка. Их канонические уравнения и основные свойства (без доказательства). Исследование поверхностей второго порядка методом сечений.

25. Классификация линий 2-го порядка на плоскости. Приведение кривых 2-го порядка к каноническому виду.

Экзамен проводится письменно и включает в себя ответ на два теоретических вопроса из различных разделов курса и решение задачи.

Шкала оценивания за каждый элемент экзаменационного билета:

Вопрос 1 – 10 баллов

Вопрос 2 – 10 баллов

Вопрос 3 (задача) – 20 баллов

Освоение дисциплины оценивается по 100-балльной системе, используемой в ИАТЭ НИЯУ МИФИ.

Максимальная суммарная оценка за экзамен составляет 40 баллов с учетом того, что максимальная оценка работы в семестре по контрольным точкам составляет 60 баллов.

Критерии оценивания

Баллы	Критерии оценки
36-40	Студент должен: <ul style="list-style-type: none">- 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
30-35	Студент должен: <ul style="list-style-type: none">- 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
24-29	Студент должен: <ul style="list-style-type: none">- 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
менее 24	Студент демонстрирует: <ul style="list-style-type: none">- 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

г) описание шкалы оценивания:

- от 90 до 100 баллов – отлично;
- от 70 до 89 баллов – хорошо;
- от 60 до 69 баллов – удовлетворительно;
- менее 60 баллов – неудовлетворительно.

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)

ОТДЕЛЕНИЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ НАУК

Направление	38.03.02 Менеджмент
Образовательная программа	«Цифровой маркетинг и цифровая логистика»
Дисциплина	Высшая математика

Задания для контрольной работы

Контрольная работа № 1

а) типовые задания:

1. Выполнить действие $z = (1+i)(i-2)$; в алгебраической и тригонометрической формах; показать z на комплексной плоскости.

2. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\sqrt{x^2 + 5} + \sqrt{x^5 - 1}}{\sqrt[3]{8x^3 + 7}}$.

3. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x^4 - 5x^2 - 4x - 1}{x^2 + 3x + 2}$.

4. Вычислить предел $\lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{n^2 + 6n} - \sqrt{n^2 + 2n})$.

5. При каких значениях a будет непрерывна функция

$$y(x) = \begin{cases} 2^x - 3, & \text{при } x \geq 3 \\ x^2 + a, & \text{при } x < 3 \end{cases}$$

б) критерии оценивания компетенций (результатов):

За каждый верно выполненный пункт 6 баллов.

Контрольная работа считается выполненной, если получено 18 баллов и выше.

Все решенные задания в каждом варианте суммарно оцениваются 30 баллами.

Контрольная работа № 2

а) типовые задания:

1. Составить уравнения касательной и нормали к данной кривой в точке x_0

$$y = 6\sqrt[3]{x} - \frac{15\sqrt{x}}{3}, \quad x_0 = 1.$$

2. Найти производную $y = (x^2 - 1)^{\cos x}$.

3. Вычислить предел с помощью правила Лопиталя или формулы Тейлора

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - e^{3x}}{x^2 \sin x^2}.$$

4. Провести полное исследование функции и построить график

$$y = e^{-2x^2}.$$

5. Вычислить интеграл и выполнить проверку результата

$$\int \frac{dx}{2x^2 + 5x - 1}.$$

б) критерии оценивания компетенций (результатов):

За каждый верно выполненный пункт 6 баллов.

Контрольная работа считается выполненной, если получено 18 баллов и выше.

Все решенные задания в каждом варианте суммарно оцениваются 30 баллами.

Контрольная работа № 3

а) типовые задания:

1. Выполнить действие:

$$\begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 2 & 2 & 2 \\ 0 & 2 & 2 \\ 0 & 0 & 2 \end{pmatrix}^T$$

2. Найти ранг

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 \\ 2 & 2 & 4 & 4 \\ 3 & 2 & 5 & 4 \\ 3 & 1 & 4 & 2 \end{pmatrix}$$

матрицы

3. Найти обратную матрицу

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

4. Найти общее решение неоднородной системы, построить Ф.С.Р. однородной системы

$$\begin{cases} 2x_1 - 2x_2 + 3x_3 - 2x_4 = 1 \\ x_1 + x_2 + x_3 = 2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2x_1 - 2x_2 + 3x_3 - 2x_4 = 0 \\ x_1 + x_2 + x_3 = 0 \end{cases}$$

5. Найти координаты вектора $x = (7, -5)$ в базисе e'_1, e'_2 , если он задан в базисе e_1, e_2 : $e'_1 = e_1 + e_2$, $e'_2 = \frac{4}{5}e_1 - e_2$.

б) критерии оценивания компетенций (результатов):

За каждый верно выполненный пункт 6 баллов.

Контрольная работа считается выполненной, если получено 18 баллов и выше.

Все решенные задания в каждом варианте суммарно оцениваются 30 баллами.

Контрольная работа № 4

а) типовые задания:

1. Найти матрицу, область значений и ядро оператора зеркального отражения относительно плоскости $y=0$.

2. Найти собственные значения и собственные векторы линейного оператора, заданного в некотором базисе матрицей

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

3. Проверить, что векторы $f_1 = (1, -2, 2, -3)$ и $f_2 = (2, -3, 2, 4)$ ортогональны, и дополнить их до ортогонального базиса.

4. Привести уравнение кривой к каноническому виду с помощью ортогонального преобразования и параллельного переноса $-x^2 - y^2 + 4xy + 2x - 4y + 1 = 0$.

б) критерии оценивания компетенций (результатов):

За верно выполненный пункт 1 – 6 баллов, за верно выполненные пункты 2-4 – 8 баллов.

Контрольная работа считается выполненной, если получено 18 баллов и выше.

Все решенные задания в каждом варианте суммарно оцениваются 30 баллами.