


АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ
«МЕЖДУНАРОДНЫЙ ИНСТИТУТ РЫНКА»

СОГЛАСОВАНО

Руководитель УЛАОП


подпись
Сталькина У.М.
ФИО
« 31 » августа 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе


подпись
Перов С.Н.
ФИО
« 31 » августа 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИКА

название дисциплины

Направление подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика
Профиль подготовки Корпоративные информационные системы
Квалификация бакалавр
Год начала подготовки по программе 2020
Форма(ы) обучения очная
Кафедра прикладной математики и эконометрики

Руководитель
образовательной программы


подпись

Смольников С.Д.
ФИО

« 31 » августа 2020 г.

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры прикладной математики и эконометрики
/протокол заседания № 1 от 26.08.2020/

Заведующий кафедрой


подпись

Перов С.Н.
ФИО

Самара
2020

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОПОП ВО

Планируемые результаты обучения по дисциплине	Планируемые результаты освоения ОПОП ВО
Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности (ОПК-1)	
Знает:	Основные понятия, категории и теоремы математического анализа. Основные методы математического анализа для обработки табличных числовых и функциональных множеств в профессиональной деятельности
Умеет:	Применять теоретические методы математического анализа изменений числовых и графических данных в профессиональной деятельности
Владеет:	Основными навыками использования методов математического анализа при обработке числовой информации в профессиональной деятельности

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Индекс дисциплины по учебному плану	Курс, семестр изучения дисциплины (очная форма обучения)
Б1.О.02	Курс 1 , семестр 1, семестр 2

3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины,

в т.ч. контактной (по видам учебных занятий) и самостоятельной работы студентов

Виды учебной работы	Объем, часов/ЗЕТ		Распределение по семестрам* (очная/заочная форма обучения)			
	очная форма обучения	заочная форма обучения				
Контактная работа, в т.ч.:	144	-	72	72		
Лекции (Л)	72	-	36	36		
Практические занятия (ПЗ)	72	-	36	36		
Лабораторные работы (ЛР)		-				
Самостоятельная работа (СР)	135	-	63	72		
Контроль –экзамен	81	-	45	36		
Итого объем дисциплины	360	-				

*Указывается, если обучение по дисциплине ведется в течение нескольких семестров

Объем дисциплины по тематическим разделам и видам учебных занятий

Наименование тематического раздела дисциплины	Количество часов (очная форма обучения)			
	Л	ПЗ	ЛР	СР
Применение понятий и категорий математики для анализа и обработки числовой информации в соответствии с поставленной задачей в профессиональной деятельности.	1			3

Наименование тематического раздела дисциплины	Количество часов (очная форма обучения)			
Основные алгебраические структуры линейной алгебры. Матрицы как числовые таблицы, определители.	5	6		12
Системы линейных алгебраических уравнений	6	6		12
Элементы аналитической геометрии на плоскости и в пространстве.	6	6		12
Введение в анализ. Функция как основной вид математического анализа данных. Пределы и непрерывность	6	6		12
Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной	6	6		12
Функции нескольких переменных как стандартный инструмент обработки экономических данных	6	6		12
Неопределенный интеграл. Определенный интеграл. Несобственные интегралы	12	12		24
Простейшие типы дифференциальных уравнений. Основные понятия, методы решения и применение в математическом анализе изменений	8	8		16
Элементы теории рядов. Понятие сходимости, признаки сходимости. Степенные ряды.	8	8		16
Применение степенных рядов в вычислениях	8	8		16
Всего	72	72		135

Содержание тематических разделов дисциплины

Наименование раздела	Содержание раздела
Применение понятий и категорий математики для анализа и обработки информации в соответствии с поставленной задачей в профессиональной деятельности.	Количественное описание процессов с использованием числовых множеств и таблиц. Качественное описание процессов с использованием критериальных значений в виде неравенств. Применение понятий и категорий математики для получения и обработки информации в соответствии с поставленной задачей в профессиональной деятельности.
Основные алгебраические структуры линейной алгебры. Матрицы как числовые таблицы, определители.	Матрицы, линейные операции над матрицами, умножение матриц. Квадратные матрицы, их определители. Вычисление определителей второго и третьего порядков. Миноры и алгебраические дополнения элементов определителя. Теоремы о разложении определителя по элементам строк (столбцов). Понятие о ранге матрицы. Обратная матрица, ее вычисление.
Системы линейных алгебраических уравнений	Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ), различные формы их записи. Понятие решения СЛАУ, совместные, несовместные, определенные, неопределенные СЛАУ. Правило Крамера для решения СЛАУ. Матричный метод решения СЛАУ. Примеры задач экономического содержания, приводящих к решению СЛАУ. Элементарные преобразования, сохраняющие равносильность СЛАУ. Метод Жордана-Гаусса (полного исключения неизвестных) для решения СЛАУ. Примеры. Общее, частные и базисные решения СЛАУ. Однородные линейные сис-

Наименование раздела	Содержание раздела
	темы. Системы с прямоугольной матрицей коэффициентов. Геометрический смысл линейных уравнений и неравенств.
Элементы аналитической геометрии на плоскости и в пространстве.	Вектор на плоскости и в пространстве. Разложение вектора на составляющие в ортогональном базисе. Длина вектора. Линейные операции над векторами в геометрической и координатной формах. Условия коллинеарности векторов. Скалярное произведение векторов. Приложения скалярного произведения, условие ортогональности векторов. Применение векторов в экономических исследованиях. Векторное и смешанное произведения векторов, их применения. Общее уравнение плоскости и канонические уравнения прямой в трехмерном пространстве. Канонические линии второго порядка
Введение в анализ . Функция как основной вид объекта математического анализа данных. Пределы и непрерывность	Множества, операции над ними. Числовые множества, числовая ось, числовые промежутки. Метод координат. Абсолютная величина числа. Окрестность точки. Определение функции, способы ее задания. Основные свойства функции: четность, нечетность, периодичность, монотонность, ограниченность. Основные элементарные функции, их свойства и графики (обзор). Применение функций в экономике. Определение предела функции в точке и на бесконечности. Односторонние пределы. Бесконечно-малые и бесконечно-большие функции, их свойства и взаимная связь. Основные теоремы о пределах. Первый и второй замечательные пределы. Экспоненциальная функция и функция натурального логарифма, их использование при моделировании экономических процессов. Вычисление пределов. Виды неопределенностей и способы их раскрытия. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва, их виды. Теоремы о непрерывных функциях, непрерывность элементарных функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке
Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной	Понятие производной, ее геометрический, механический и экономический смысл. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Связь непрерывности и дифференцируемости функции. Формулы дифференцирования основных элементарных функций. Правила дифференцирования суммы, разности, произведения, частного и суперпозиции функций. Производные высших порядков. Правило Лопиталя. Признаки монотонности функции. Понятие экстремумов, необходимые и достаточные условия экстремумов. Правило исследования функции на экстремум. Признаки выпуклости и вогнутости функции, условия перегиба. Асимптоты функции, их виды и нахождение. Общая схема полного исследования функции. Анализ графиков функций. Глобальные экстремумы, правило их нахождения. Приложения производной в профессиональных задачах при анализе изменений и особенностей
Функции нескольких переменных как стандартный инструмент обработки экономических данных	Понятие ФНП, область определения ФНП. На примере функции 2х переменных. Определение частных производных первого порядка. Дифференциал (полная производная) функции нескольких переменных. Производная вдоль вектора и по направлению. Градиент и его свойства. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора для функции нескольких переменных (без доказательства). Определение локальных экстремумов функций нескольких переменных. Необходимое условие экстремума. Достаточное условие экстремума. Условный экстремум.

Наименование раздела	Содержание раздела
Неопределенный интеграл. Определенный интеграл. Несобственные интегралы	Первообразная функция. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица интегралов. Существование неопределенного интеграла. Интегрирование в элементарных функциях. Методы интегрирования: непосредственное, замена переменной, интегрирование по частям. Интегрирование некоторых классов функции: рациональных дробей. Определенный интеграл как предел интегральной суммы, его основные свойства. Формула Ньютона-Лейбница для вычисления определенного интеграла. Методы интегрирования заменой переменной и по частям в определенном интеграле. Приложения интеграла к вычислению площадей плоских фигур. Использование определенного интеграла в экономике. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования.
Простейшие типы дифференциальных уравнений. Основные понятия, методы решения и применение в анализе изменений	Понятие дифференциального уравнения и его решения. Дифференциальное уравнение первого порядка, его общее, частное и особое решения, их геометрический смысл. Задача Коши, теорема о существовании и единственности ее решения. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Примеры решения дифференциальных уравнений, характеризующих изменения процесса/ объекта.
Элементы теории рядов. Понятие сходимости, признаки сходимости. Степенные ряды.	Понятие числового ряда, сходимость, основные признаки сходимости. Функциональные ряды. Степенные ряды. Радиус сходимости степенного ряда. Разложение элементарных функций в степенные ряды вида Тейлора, Мак-Лорена.
Применение степенных рядов в вычислениях	Использование основных разложений в приближенных вычислениях. Остаточный член. Приближенные вычисления значений функций, Приближенное интегрирование. Применение рядов к приближенному решению дифференциальных уравнений и в других расчетах в ходе профессиональной деятельности.

4. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При проведении учебных занятий по дисциплине Университет обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых Университетом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей Самарской области).

Образовательные технологии

Наименование технологий	Содержание технологии	Адаптированные методы реализации
Проблемное обучение	Активное взаимодействие обучающихся с проблемно-представленным содержанием обучения, имеющее целью развитие познавательной способности и активности, творческой	Поисковые методы обучения, постановка познавательных задач с учетом индивидуального социального опыта и особенностей обучающихся с ограниченными

Наименование технологий	Содержание технологии	Адаптированные методы реализации
	самостоятельности обучающихся.	возможностями здоровья и инвалидов.
Концентрированное обучение	Погружение обучающихся в определенную предметную область, возможности которого заложены в учебном плане образовательной программы посредством одновременного изучения дисциплин, имеющих выраженные междисциплинарные связи. Имеет целью повышение качества освоения определенной предметной области без увеличения трудоемкости соответствующих дисциплин.	Методы погружения, учитывающие динамику и уровень работоспособности обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.
Развивающее обучение	Обучение, ориентированное на развитие физических, познавательных и нравственных способностей обучающихся путём использования их потенциальных возможностей с учетом закономерностей данного развития. Имеет целью формирование высокой самомотивации к обучению, готовности к непрерывному обучению в течение всей жизни.	Методы вовлечения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов в различные виды деятельности на основе их индивидуальных возможностей и способностей и с учетом зоны ближайшего развития.
Активное, интерактивное обучение	Всемерная всесторонняя активизация учебно-познавательной деятельности обучающихся посредством различных форм взаимодействия с преподавателем и друг с другом. Имеет целью формирование и развитие навыков командной работы, межличностной коммуникации, лидерских качеств, уверенности в своей успешности.	Методы социально-активного обучения с учетом индивидуального социального опыта и особенностей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.
Рефлексивное обучение	Развитие субъективного опыта и критического мышления обучающихся, осознание обучающимися «продуктов» и процессов учебной деятельности, повышение качества обучения на основе информации обратной связи, полученной от обучающихся. Имеет целью формирование способности к самопознанию, адекватному самовосприятию и готовности к саморазвитию.	Традиционные рефлексивные методы с обязательной обратной связью, преимущественно ориентированные на развитие адекватного восприятия собственных особенностей обучающимися с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами.

4. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При проведении учебных занятий по дисциплине Университет обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых Университе-

том, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей Самарской области).

Образовательные технологии

Наименование технологий	Содержание технологии	Адаптированные методы реализации
Проблемное обучение	Активное взаимодействие обучающихся с проблемно-представленным содержанием обучения, имеющее целью развитие познавательной способности и активности, творческой самостоятельности обучающихся.	Поисковые методы обучения, постановка познавательных задач с учетом индивидуального социального опыта и особенностей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.
Концентрированное обучение	Погружение обучающихся в определенную предметную область, возможности которого заложены в учебном плане образовательной программы посредством одновременного изучения дисциплин, имеющих выраженные междисциплинарные связи. Имеет целью повышение качества освоения определенной предметной области без увеличения трудоемкости соответствующих дисциплин.	Методы погружения, учитывающие динамику и уровень работоспособности обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.
Развивающее обучение	Обучение, ориентированное на развитие физических, познавательных и нравственных способностей обучающихся путём использования их потенциальных возможностей с учетом закономерностей данного развития. Имеет целью формирование высокой самомотивации к обучению, готовности к непрерывному обучению в течение всей жизни.	Методы вовлечения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов в различные виды деятельности на основе их индивидуальных возможностей и способностей и с учетом зоны ближайшего развития.
Активное, интерактивное обучение	Всермерная всесторонняя активизация учебно-познавательной деятельности обучающихся посредством различных форм взаимодействия с преподавателем и друг с другом. Имеет целью формирование и развитие навыков командной работы, межличностной коммуникации, лидерских качеств, уверенности в своей успешности.	Методы социально-активного обучения с учетом индивидуального социального опыта и особенностей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.
Рефлексивное обучение	Развитие субъективного опыта и критического мышления обучающихся, осознание обучающимися «продуктов» и процессов учебной деятельности, повышение качества обучения на основе информации обратной связи, полученной от обучающихся. Имеет целью формирование способности к самопознанию, адекватному самовосприятию и готовности к саморазвитию.	Традиционные рефлексивные методы с обязательной обратной связью, преимущественно ориентированные на развитие адекватного восприятия собственных особенностей обучающимися с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами.

Дисциплина реализуется с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Вид занятий (<i>лекции, практические занятия, лабораторные работы и т.д.</i>), форма промежуточной аттестации	Применяемые дистанционные образовательные технологии
Лекции	ДОТ 1 Zoom, ДОТ 4 Moodle
Лабораторные работы	ДОТ 1 Zoom, ДОТ 4 Moodle
Экзамен	ДОТ 1 Zoom, ДОТ 4 Moodle

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО И ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная литература, в том числе:

Основная:

1. Краткий курс высшей математики : учебник / К.В. Балдин, Ф.К. Балдин, В.И. Джеффаль и др. ; под общ. ред. К.В. Балдина. - 2-е изд. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017. - 512 с. : табл., граф., схем., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-394-02103-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=450751>
2. Веретенников, В.Н. Множества. Элементы линейной алгебры / В.Н. Веретенников. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2018. - 171 с. : табл., ил. - Режим доступа: по подписке. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494034>
3. Кутузов, А.С. Математический анализ: дифференциальное и интегральное исчисление функций одной переменной / А.С. Кутузов. - 2-е изд. стер. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2017. - 127 с. - Режим доступа: по подписке. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=220237>
4. Никонова, Г.А. Дифференциальное исчисление функций одной и нескольких переменных / Г.А. Никонова, Н.В. Никонова ; Министерство образования и науки России, Казанский национальный исследовательский технологический университет. - Казань : КНИТУ, 2016. - 116 с. : табл., граф. - Режим доступа: по подписке. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560970>
5. Кузнецов, Б.Т. Математика : учебник / Б.Т. Кузнецов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юнити-Дана, 2015. - 719 с. : ил., табл., граф. - (Высшее профессиональное образование: Экономика и управление). - Библиогр. в кн. - ISBN 5-238-00754-X ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114717>

Дополнительная:

1. Коврижных, А.Ю. Дифференциальные и разностные уравнения / А.Ю. Коврижных, О.О. Коврижных ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина. - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. - 150 с. - ISBN 978-5-7996-1341-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275742>
2. Асланов, Р.М. Математический анализ: краткий курс : учебное пособие для студентов высших учебных заведений / Р.М. Асланов, О.В. Ли, Т.Р. Мурадов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУ ВПО Московский педагогический государственный университет, Международная академия наук педагогического образо-

вания. - Москва : Прометей, 2014. - 284 с. : схем., ил., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-99058886-5-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=426687>

3. Литвин, Д.Б. Дифференциальное и интегральное исчисление функций одной переменной : учебное пособие / Д.Б. Литвин, О.Н. Таволжанская ; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Ставропольский государственный аграрный университет. - Ставрополь : Сервисшкола, 2015. - 87 с. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438714>

Лицензионное программное обеспечение:

1. Microsoft Office Professional Plus 2007
2. СДО Moodle
3. Microsoft Windows 7 Professional x64 RUS

Профессиональные базы данных:

1. <http://fepo.i-exam.ru>
2. <http://olymp.i-exam.ru/>

Информационные справочные системы:

1. <https://www.matburo.ru>
2. <http://www.exponenta.ru/>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Специальные помещения укомплектованы учебной мебелью, в том числе мебелью для преподавателя дисциплины, учебной доской, и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (мультимедийный проектор, экран, компьютер, звуковые колонки, интерактивная доска).

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Электронно-библиотечные системы (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивает одновременный доступ не менее 25 процентов обучающихся.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические указания для преподавателя

Изучение дисциплины проводится в форме лекций, практических занятий, организации самостоятельной работы студентов, консультаций. Главное назначение лекции - обеспечить теоретическую основу обучения, развить интерес к учебной деятельности и конкретной учебной дисциплине, сформировать у студентов ориентиры для самостоятельной работы над курсом.

Основной целью практических (в т.ч. лабораторные) занятий является обсуждение наиболее сложных теоретических вопросов курса, их методологическая и методическая проработка. Они проводятся в форме опроса, диспута, тестирования, обсуждения докладов, выполнения заданий и пр.

Самостоятельная работа с научной и учебной литературой, изданной на бумажных носителях, дополняется работой с тестирующими системами, с профессиональными базами данных.

Методы проведения аудиторных занятий:

- лекции, реализуемые через изложение учебного материала под запись с сопровождением наглядных пособий;

- практические занятия, во время которых студенты выступают с докладами по заранее предложенным темам и дискуссионно обсуждают их между собой и преподавателем; решаются практические задачи (в которых разбираются и анализируются конкретные ситуации) с выработкой умения формулировать выводы, выявлять тенденции и причины изменения социальных явлений; проводятся устные и письменные опросы (в виде тестовых заданий) и контрольные работы (по вопросам лекций и практических занятий), проводятся деловые игры.

Лекции – есть разновидность учебного занятия, направленная на рассмотрении теоретических вопросов излагаемой дисциплины в логически выдержанной форме. Основными целями лекции являются системное освещение ключевых понятий и положений по соответствующей теме, обзор и оценка существующей проблематики, ее методологических и социокультурных оснований, возможных вариантов решения, дача методических рекомендаций для дальнейшего изучения курса, в том числе литературы и источников. Лекционная подача материала, вместе с тем, не предполагает исключительную активность преподавателя. Лектор должен стимулировать студентов к участию в обсуждении вопросов лекционного занятия, к высказыванию собственной точки зрения по обсуждаемой проблеме.

Практические занятия направлены на развитие самостоятельности студентов в исследовании изучаемых вопросов и приобретение умений и навыков. Практические занятия традиционно проводятся в форме обсуждения проблемных вопросов в группе при активном участии студентов, они способствуют углубленному изучению наиболее фундаментальных и сложных проблем курса, служат важной формой анализа и синтеза исследуемого материала, а также подведения итогов самостоятельной работы студентов, стимулируя развитие профессиональной компетентности, навыков и умений. На практических занятиях студенты учатся работать с научной литературой, четко и доходчиво излагать проблемы и предлагать варианты их решения, аргументировать свою позицию, оценивать и критиковать позиции других, свободно публично высказывать свои мысли и суждения, грамотно вести полемику и представлять результаты собственных исследований.

При проведении практических занятий преподаватель должен ориентировать студентов при подготовке использовать в первую очередь специальную научную литературу (монографии, статьи из научных журналов).

Результаты работы на практических занятиях учитываются преподавателем при выставлении итоговой оценки по данной дисциплине. На усмотрение преподавателя студенты, активно отвечающие на занятиях, и выполняющие рекомендации преподавателя при подготовке к ним, могут получить повышающий балл к своей оценке в рамках промежуточной аттестации.

Особенности реализации дисциплины в отношении лиц из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья,

индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Согласно требованиям, установленным Минобрнауки России к порядку реализации образовательной деятельности в отношении инвалидов и лиц с ОВЗ, необходимо иметь в виду, что:

- 1) инвалиды и лица с ОВЗ по зрению имеют право присутствовать на занятиях вместе с ассистентом, оказывающим обучающемуся необходимую помощь;
- 2) инвалиды и лица с ОВЗ по слуху имеют право на использование звукоусиливающей аппаратуры.

При проведении промежуточной аттестации по дисциплине обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение аттестации для инвалидов в одной аудитории совместно с обучающимися, не являющимися инвалидами, если это не создает трудностей для инвалидов и иных обучающихся при промежуточной аттестации;
- присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся инвалидам необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, общаться с экзаменатором);
- пользование необходимыми обучающимся инвалидам техническими средствами при прохождении промежуточной аттестации с учетом их индивидуальных особенностей;
- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях.

По письменному заявлению обучающегося инвалида продолжительность прохождения испытания промежуточной аттестации (зачета, экзамена, и др.) обучающимся инвалидом может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи:

- продолжительность сдачи испытания, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительность подготовки обучающегося к ответу, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;

В зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся с ОВЗ Университет обеспечивает выполнение следующих требований при проведении аттестации:

а) для слепых:

- задания и иные материалы для прохождения промежуточной аттестации оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом;
- письменные задания выполняются обучающимися на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых, либо надиктовываются ассистенту;
- при необходимости обучающимся предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

б) для слабовидящих:

- задания и иные материалы для сдачи экзамена оформляются увеличенным шрифтом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющихся у обучающихся;

в) для глухих и слабослышащих, с тяжелыми нарушениями речи:

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по их желанию испытания проводятся в письменной форме;

г) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются обучающимися на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по их желанию испытания проводятся в устной форме.

О необходимости обеспечения специальных условий для проведения аттестации обучающийся должен сообщить письменно не позднее, чем за 10 дней до начала аттестации. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в организации).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Методические указания для обучающихся

Для успешного освоения дисциплины студенты должны посещать лекционные занятия, готовиться и активно участвовать в практических занятиях, самостоятельно работать с рекомендованной литературой. Изучение дисциплины целесообразно начать со знакомства с программой курса, чтобы четко представить себе объем и основные проблемы курса. Прочитав соответствующий раздел программы, и установив круг тем, подлежащих изучению, можно переходить к работе с конспектами лекций и учебником. Конспект лекций должен содержать краткое изложение основных вопросов курса. В лекциях преподаватель, как правило, выделяет выводы, содержащиеся в новейших исследованиях, разногласия ученых, обосновывает наиболее убедительную точку зрения. Необходимо записывать методические советы преподавателя, названия рекомендуемых им изданий. Не нужно стремиться к дословной записи лекций. Для того чтобы выделить главное в лекции и правильно ее законспектировать, полезно заранее просмотреть уже пройденный лекционный материал, для более полного и эффективного восприятия новой информации в контексте уже имеющихся знаний, приготовить вопросы лектору. Прочитав свой конспект лекций, следует обратиться к материалу учебника.

Обращение к ранее изученному материалу не только помогает восстановить в памяти известные положения, выводы, но и приводит разрозненные знания в систему, углубляет и расширяет их. Каждый возврат к старому материалу позволяет найти в нем что-то новое, переосмыслить его с иных позиций, определить для него наиболее подходящее место в уже имеющейся системе знаний. Неоднократное обращение к пройденному материалу является наиболее рациональной формой приобретения и закрепления знаний. Очень полезным в практике самостоятельной работы, является предварительное ознакомление с учебным материалом. Даже краткое, беглое знакомство с материалом очередной лекции дает многое. Студенты получают общее представление о ее содержании и структуре, о главных и второстепенных вопросах, о терминах и определениях. Все это облегчает работу на лекции и делает ее целеустремленной.

Работа с литературой

При изучении дисциплины студенты должны серьезно подойти к исследованию учебной и дополнительной литературы. Данное требование особенно важно для подготовки к практическим занятиям.

Особое внимание студентам следует обратить на соответствующие статьи из научных журналов. Данные периодические издания представлены в читальном зале Университета. Для поиска научной литературы по дисциплине студентам также следует использовать каталог Электронной научной библиотеки: eLIBRARY.RU, ЭБС «Университетская библиотека Online».

При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя. Качество учебной работы студентов определяется текущим контролем. Студент имеет право ознакомиться с ним.

Методические рекомендации по самостоятельной работе студентов

Цель самостоятельной работы - подготовка современного компетентного специалиста и формирование способностей и навыков к непрерывному самообразованию и профессиональному совершенствованию.

Реализация поставленной цели предполагает решение следующих задач:

- качественное освоение теоретического материала по изучаемой дисциплине, углубление и расширение теоретических знаний с целью их применения на уровне межпредметных связей;
- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических навыков;
- формирование умений по поиску и использованию нормативной, правовой, справочной и специальной литературы, а также других источников информации;
- развитие познавательных способностей и активности, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самообразованию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие научно-исследовательских навыков;
- формирование умения решать практические задачи (в профессиональной деятельности), используя приобретенные знания, способности и навыки.

Самостоятельная работа является неотъемлемой частью образовательного процесса.

Самостоятельная работа предполагает инициативу самого обучающегося в процессе сбора и усвоения информации, приобретения новых знаний, умений и навыков и ответственность его за планирование, реализацию и оценку результатов учебной деятельности. Процесс освоения знаний при самостоятельной работе не обособлен от других форм обучения.

Самостоятельная работа должна:

- быть выполнена индивидуально (или являться частью коллективной работы). В случае, когда СР подготовлена в порядке выполнения группового задания, в работе делается соответствующая оговорка;
- представлять собой законченную разработку (этап разработки), в которой анализируются актуальные проблемы по определенной теме и ее отдельных аспектов;
- отражать необходимую и достаточную компетентность автора;
- иметь учебную, научную и/или практическую направленность;
- быть оформлена структурно и в логической последовательности: титульный лист, оглавление, основная часть, заключение, выводы, список литературы, приложения,
- содержать краткие и четкие формулировки, убедительную аргументацию, доказательность и обоснованность выводов;
- соответствовать этическим нормам (правила цитирования и парафраз; ссылки на использованные библиографические источники; исключение плагиата, дублирования собственного текста и использования чужих работ).

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Планируемые результаты обучения по дисциплине / Планируемые результаты освоения ОПОП ВО		Показатели оценивания
Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности (ОПК-1)		
Знает:	Основные понятия, категории и теоремы математического анализа. Основные методы математического анализа для обработки табличных числовых и функциональных	Блок 1 контрольного задания выполнен корректно

	множеств в профессиональной деятельности	
Умеет:	Применять теоретические методы математического анализа изменений числовых и графических данных в профессиональной деятельности	Блок 2 контрольного задания выполнен корректно
Владеет:	Основными навыками использования методов математического анализа при обработке числовой информации в профессиональной деятельности	Блок 3 контрольного задания выполнен корректно

Типовое контрольное задание 1 семестр

БЛОК 1 – ПРОВЕРКА ЗНАНИЙ

1. Установите соответствие между функцией $y = \ln(x^2 - 1)$ и её областью определения

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- | | | | |
|----|--|----|---------------------|
| A) | $\left(-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right)$ | B) | $(-\infty, \infty)$ |
| C) | $(-\infty, -1) \cup (1, \infty)$ | D) | $(0, \pi)$ |
| E) | $(-\infty, 1) \cup (1, \infty)$ | | |

2. Раскрыть неопределенность: (выбрать один вариант ответа)

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^3 + 6x^2 + 2}{5x^2 + x - 8}$$

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ

- а) 4/5 б) 0 в) 1 г) ∞ д) -1/4

3. Конечный предел при $x \rightarrow +\infty$ имеют следующие функции (выбрать несколько вариантов ответа)

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- | | |
|-------------------------------|------------------------------------|
| 1) $f(x) = \frac{1-x^8}{1+x}$ | 2) $f(x) = \frac{1-3x^2+x}{1-x^2}$ |
|-------------------------------|------------------------------------|

$$3) \quad f(x) = \frac{\sqrt{x+1} + 2}{1 + \sqrt{x}}$$

$$4) \quad f(x) = \frac{\sqrt{x^4 - 1} + 1}{2x + 1}$$

4. Уравнение касательной к графику функции $f(x) = x^2 - 1$ в его точке с абсциссой $x_0 = 2$ имеет вид ...

Варианты ответов:

$$1) \quad y = 4x - 5$$

$$2) \quad y = 2x - 1$$

$$3) \quad y = -4x + 11$$

$$4) \quad y = 4x + 11$$

5. Установите соответствие между функцией и ее производной:

$$1. \quad y = \sin 4x \cdot e^x \quad 2. \quad y = \cos x \cdot e^{4x}$$

$$A) \quad y' = e^{4x} (4 \cos x - \sin x) \quad Б) \quad y' = e^{4x} (4 \cos x + \sin x) \quad В) \quad y' = e^x (4 \cos 4x + \sin 4x)$$

6. Производная функции $y = \operatorname{tg}(4x + 2)$ имеет вид ...

$$1) \quad y' = \frac{4}{\cos^2(4x + 2)}$$

$$2) \quad y' = 4 \operatorname{ctg}(4x + 2)$$

$$3) \quad y' = -\frac{4}{\cos^2(4x + 2)}$$

$$4) \quad y' = -\frac{4}{\sin^2(4x + 2)}$$

7. Выбрать ОДИН правильный ответ

Вторая производная $y''(x)$ функции $y(x) = -3x^2 + 4x + 3$ имеет вид ...

Варианты ответов:

$$1) \quad y'' = 0$$

$$2) \quad y'' = -6$$

$$3) \quad y'' = 1$$

$$3) \quad y'' = -6x + 4$$

8. Выбрать ОДИН правильный ответ

Частная производная функции $z = x^3 \sin 3y$ по переменной y в точке $M\left(1; \frac{\pi}{9}\right)$ равна...

Варианты ответов:

- 1) 3 2) 1,5 3) 1 4) 0,5

9. (выберите один вариант ответа) Множество первообразных функции $f(x) = \sqrt[3]{x}$ имеет вид ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- | | | | |
|----|---------------------------------|----|---------------------------------|
| 1) | $\frac{3}{4} \sqrt[3]{x^4} + C$ | 2) | $\frac{1}{3\sqrt[3]{x^2}} + C$ |
| 3) | $\sqrt[3]{x^4} + C$ | 4) | $\frac{4}{3} \sqrt[3]{x^4} + C$ |

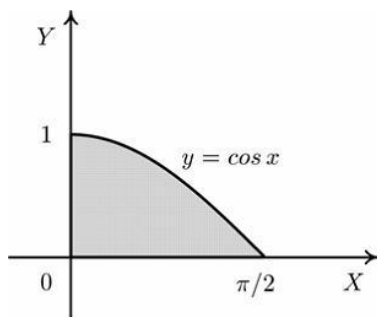
10. (выберите один вариант ответа) Неопределенный интеграл $\int (3x^2 - \sqrt{x} + 1) dx$ равен ...

Варианты ответов:

- | | | | |
|----|---------------------------------------|----|-----------------------------------|
| 1) | $x^3 - \frac{2}{3} x\sqrt{x} + x + C$ | 2) | $x^3 - 2x\sqrt{x} + x + C$ |
| 3) | $6x - \frac{1}{2\sqrt{x}} + C$ | 4) | $x^3 - \frac{2}{3} x\sqrt{x} + C$ |

БЛОК 2 – ПРОВЕРКА УМЕНИЙ

1. Вычислить и записать числовое значение данной заштрихованной площади _____



2. Установите соответствие между пределом функции $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{9x^4 + 1}}{x^2 + 3}$ и его значением.

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- | | | | |
|----|----------|----|-----------|
| A) | ∞ | B) | 3 |
| C) | 0 | D) | $-\infty$ |

3. Угловой коэффициент касательной к графику функции $y = 2x - 8 + x^2$ в точке $x_0 = 2$ равен ...

- | | | | |
|------|-------|------|------|
| A) 6 | Б) -6 | В) 2 | Г) 0 |
|------|-------|------|------|

4. Наибольшее значение y из области значений функции $y = -2x^2 - 4x + 4$ равно...

- | | | | |
|------|------|------|------|
| A) 4 | Б) 6 | В) 1 | Г) 2 |
|------|------|------|------|

5. Найти и записать значение первой частной производной от функции двух переменных по указанному аргументу

$z = e^{x^3 + y}$ по аргументу x в точке $M(-1; 1)$

ответ _____

3.1. Функция полезности для потребителя двух товаров имеет вид $u = \sqrt{xy}$. Тогда предельная полезность dU/dX при $X=16$, $Y=25$ равна (выбрать один правильный ответ)

- а) 0,4 б) 1,25 в) 20 г) 0,625

3.2. Записать и изобразить графически бюджетное множество, отражающее покупательные возможности потребителя этих двух товаров, если цена на товар x равна 5, на товар y равна 20, доход потребителя равен 200.

3.3. Найти максимум данной функции полезности при заданном ограничении (выбрать один ответ)

- а) $x = 20$, $y = 5$ б) $x = 20$, $y = 20$
в) $x = 24$, $y = 4$ г) $x = 40$, $y = 0$

Методические рекомендации к процедуре оценивания

Оценка результатов обучения по дисциплине, характеризующих сформированность компетенции проводится в процессе промежуточной аттестации студентов посредством контрольного задания. При этом процедура должна включать последовательность действий, описанную ниже.

1. Подготовительные действия включают:

Предоставление студентам контрольных заданий, а также, если это предусмотрено заданием, необходимых приложений (формы документов, справочники и т.п.);

Фиксацию времени получения задания студентом.

2. Контрольные действия включают:

Контроль соблюдения студентами дисциплинарных требований, установленных Положением о промежуточной аттестации обучающихся и контрольным заданием (при наличии);

Контроль соблюдения студентами регламента времени на выполнение задания.

3. Оценочные действия включают:

Восприятие результатов выполнения студентом контрольного задания, представленных в устной, письменной или иной форме, установленной заданием.

Оценка проводится по каждому блоку контрольного задания по 100-балльной шкале.

Подведение итогов оценки компетенции и результатов обучения по дисциплине с использованием формулы оценки результата промежуточной аттестации и шкалы интерпретации результата промежуточной аттестации.

Оценка результата промежуточной аттестации выполняется с использованием формулы:

$$P = \frac{\sum_{i=1}^n P_i}{3},$$

где P_i – оценка каждого блока контрольного задания, в баллах

Шкала интерпретации результата промежуточной аттестации (сформированности компетенций и результатов обучения по дисциплине)

Результат промежуточной аттестации (P)	Оценка сформированности компетенций	Оценка результатов обучения по дисциплине	Оценка ECTS
--	-------------------------------------	---	-------------

Результат промежуточной аттестации (P)	Оценка сформированности компетенций	Оценка результатов обучения по дисциплине	Оценка ECTS
От 0 до 36	Не сформирована.	Неудовлетворительно (не зачтено)	F (не зачтено)
«Безусловно неудовлетворительно»: контрольное задание выполнено менее, чем на 50%, преимущественная часть результатов выполнения задания содержит грубые ошибки, характер которых указывает на отсутствие у обучающегося знаний, умений и навыков по дисциплине, необходимых и достаточных для решения профессиональных задач, соответствующих этапу формирования компетенции.			
От 37 до 49	Уровень владения компетенцией недостаточен для ее формирования в результате обучения по дисциплине.	Неудовлетворительно (не зачтено)	FX (не зачтено)
«Условно неудовлетворительно» контрольное задание выполнено не менее, чем на 50%, значительная часть результатов выполнения задания содержит ошибки, характер которых указывает на недостаточный уровень владения обучающимся знаниями, умениями и навыками по дисциплине, необходимыми для решения профессиональных задач, соответствующих компетенции.			
От 50 до 59	Уровень владения компетенцией посредственен для ее формирования в результате обучения по дисциплине.	Удовлетворительно (зачтено)	E (зачтено)
«Посредственно»: контрольное задание выполнено не менее, чем на 50%, большая часть результатов выполнения задания содержит ошибки, характер которых указывает на посредственный уровень владения обучающимся знаниями, умениями и навыками по дисциплине, но при этом позволяет сделать вывод о готовности обучающегося решать типовые профессиональные задачи.			
От 60 до 69	Уровень владения компетенцией удовлетворителен для ее формирования в результате обучения по дисциплине.	Удовлетворительно (зачтено)	D (зачтено)
«Удовлетворительно»: контрольное задание выполнено не менее, чем на 60%, меньшая часть результатов выполнения задания содержит ошибки, характер которых указывает на посредственный уровень владения обучающимся знаниями, умениями и навыками по дисциплине, но при этом позволяет сделать вывод о готовности обучающегося решать типовые профессиональные задачи.			
От 70 до 89	Уровень владения компетенцией преимущественно высокий для ее формирования в результате обучения по дисциплине.	Хорошо (зачтено)	C (зачтено)
«Хорошо»: контрольное задание выполнено не менее, чем на 80%, результаты выполнения задания содержат несколько незначительных ошибок и технических погрешностей, характер которых указывает на высокий уровень владения обучающимся знаниями, умениями и навыками по дисциплине и позволяет сделать вывод о готовности обучающегося решать типовые и ситуативные профессиональные задачи.			
От 90 до 94	Уровень владения компетенцией высокий для ее формирования в результате обучения по дисциплине.	Отлично (зачтено)	B (зачтено)
«Отлично»: контрольное задание выполнено в полном объеме, результаты выполнения задания содержат одну-две незначительные ошибки, несколько технических погрешностей, характер которых указывает на высокий уровень владения обучающимся знаниями, умениями и навыками			

Результат промежуточной аттестации (Р)	Оценка сформированности компетенций	Оценка результатов обучения по дисциплине	Оценка ECTS
ми по дисциплине и позволяет сделать вывод о готовности обучающегося эффективно решать типовые и ситуативные профессиональные задачи, в том числе повышенного уровня сложности.			
От 95 до 100	Уровень владения компетенцией превосходный для ее формирования в результате обучения по дисциплине.	Отлично (зачтено)	А (зачтено)
«Превосходно»: контрольное задание выполнено в полном объеме, результаты выполнения задания не содержат ошибок и технических погрешностей, указывают как на высокий уровень владения обучающимся знаниями, умениями и навыками по дисциплине, позволяют сделать вывод о готовности обучающегося эффективно решать типовые и ситуативные профессиональные задачи, в том числе повышенного уровня сложности, способности разрабатывать новые решения.			

Типовое контрольное задание 2 семестр

БЛОК 1 – ПРОВЕРКА ЗНАНИЙ

1. (выберите несколько вариантов ответа) Первообразными функции $y = \sin 10x$ являются ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

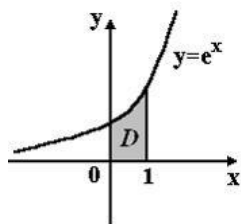
- | | | | |
|----|----------------------|----|-----------------|
| 1) | $-\cos 10x - 45$ | 2) | $-0,1 \cos 10x$ |
| 3) | $-0,1 \cos 10x + 31$ | 4) | $10 \cos 10x$ |

2. (выберите один вариант ответа) Ненулевая функция $y = f(x)$ является нечетной на отрезке $[-5, 5]$. Тогда $\int_{-5}^5 f(x) dx$ равен...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- | | | | |
|----|---------------------------------|----|----------------------|
| 1) | $10 \int_0^1 f(x) dx$ | 2) | $2 \int_0^5 f(x) dx$ |
| 3) | $\frac{1}{10} \int_0^1 f(x) dx$ | 4) | 0 |

3. Площадь криволинейной трапеции D равна



ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1) $e - 1$

2) $2e$

3) e

4) $e + 1$

4. Выбрать из предложенных ответов

общее решение дифференциального уравнения $y''' = 3x + 5$

A) $y = x^4 + x^3 + C_1x^2 + C_2x + C_3$

Б) $y = \frac{1}{8}x^4 + \frac{5}{6}x^3 + C$

В) $y = \frac{1}{24}x^4 + \frac{1}{6}x^3 + \frac{C_1}{2}x^2 + C_2x + C_3$

Г) $y = \frac{1}{8}x^4 + \frac{5}{6}x^3 + \frac{C_1}{2}x^2 + C_2x + C_3$

5. Выбрать ВСЕ правильные ответы (больше одного)

Среди перечисленных дифференциальных уравнений уравнениями первого порядка являются:

а) $3x \frac{d^2y}{dx^2} + xy \frac{dy}{dx} - y = 0$

б) $3xy' + 2xy^2 + 4x + 7y = 0$

в) $y^2 \frac{\partial z}{\partial x} - 3 \frac{\partial z}{\partial y} = 0$

г) $y \frac{d^2y}{dx^2} - x \frac{dy}{dx} + 3xy = y^2$

6. Необходимый признак сходимости не выполнен для рядов ...

A) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n}{4n^2 - 1}$

Б) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{n^3 + 2}$

В) $\sum_{n=1}^{\infty} \cos\left(\frac{3\pi}{n^2}\right)$

Г) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+3}{3n+4}$

7. Ввести правильный ответ

1) $A = \begin{pmatrix} 6 & -12 & 1 \\ 4 & -5 & 13 \\ -5 & 11 & 23 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 4 & -4 & 5 \\ -4 & 3 & 6 \\ 2 & 1 & 0 \end{pmatrix}$ столбца матрицы $C = 2 \cdot A - 3 \cdot B$, если

Написать _____ правильный ответ:

8. Выбрать ВСЕ правильные ответы (больше одного)

Формула вычисления определителя третьего порядка $\begin{vmatrix} x & y & z \\ k & l & m \\ n & o & p \end{vmatrix}$ содержит следующие произведения: ...

1) ukp

2) ymn

3) ukn

4) yzp

9. Выбрать ОДИН правильный ответ

Определитель $\begin{vmatrix} 3 & 2 \\ 6 & 5\alpha - 1 \end{vmatrix}$ равен 0, если α равно ...

1) 2

2) -4

3) 0

4) 1

10. Выберите один вариант ответа.

Система линейных уравнений $\begin{cases} x + 2y + 3z = 1, \\ 4x + 5y + 6z = 2 \end{cases}$...

Варианты ответов:

1) имеет бесконечное множество решений

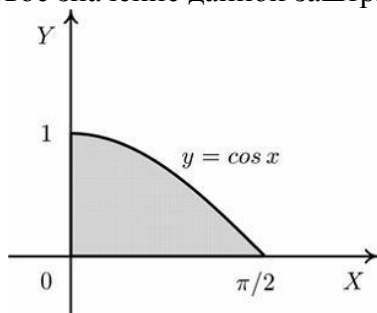
2) не имеет решений

3) имеет два решения

4) имеет единственное решение

БЛОК 2 – ПРОВЕРКА УМЕНИЙ

1. Вычислить и записать числовое значение данной заштрихованной площади _____



2. Выбрать ОДИН правильный ответ

Общий интеграл дифференциального уравнения $e^y dy = \frac{dx}{x}$ имеет вид...

1) $e^y = \ln|x| + C$ 2) $y = \ln|x| + C$ 3) $e^y = -\frac{1}{x^2} + C$ 4) $e^y = x + C$

3. Выберите один вариант ответа.

Сумма числового ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2}{3}\right)^n$ равна ...

Варианты ответов: 1) 2 2) $\frac{2}{5}$ 3) 3 4) $\frac{3}{5}$

4. Выберите один вариант ответа

Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 2 & 1 & 5 \\ 4 & -3 & 0 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 4 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix}$. Тогда матрица $C = A \cdot B$ имеет вид ...

Варианты ответов:

1) $\begin{pmatrix} 4 \\ 15 \\ 10 \end{pmatrix}$ 2) $\begin{pmatrix} 4 & 15 & 10 \end{pmatrix}$ 3) $\begin{pmatrix} 12 \\ -1 \\ 10 \end{pmatrix}$ 4) $\begin{pmatrix} 12 & -1 & 10 \end{pmatrix}$

5. Заданы матрицы $A = \begin{pmatrix} 5 & 1 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 0 & 4 \\ 5 & 1 \end{pmatrix}$. Тогда решением матричного уравнения $A + X = B$ является ...

А) $\begin{pmatrix} 5 & -3 \\ -3 & -2 \end{pmatrix}$ Б) $\begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$ В) $\begin{pmatrix} -5 & 3 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$ Г) $\begin{pmatrix} 5 & 5 \\ 7 & 0 \end{pmatrix}$

БЛОК 3 – ПРОВЕРКА НАВЫКОВ

3.1. Информация о выпуске и потреблении продукции отраслей экономики представляются матричным уравнением - математической моделью межотраслевого баланса в макроэкономике $X=AX+Y$. Выбрать формулу для определения конечного продукта

1) $AX+Y$; 2) $X-AX$; 3) $E-A$; 4) $(E-A)^{-1}$; 5) $(E-A)^{-1}Y$.

3. 2. Найти конечный продукт $Y = \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ y_3 \end{pmatrix}$ для каждой из трех отраслей, если известны объем сово-

купных продуктов каждой отрасли $X = \begin{pmatrix} 500 \\ 400 \\ 600 \end{pmatrix}$ и матрица коэффициентов прямых затрат

$$A = \begin{pmatrix} 0,1 & 0,2 & 0,3 \\ 0,4 & 0,1 & 0,2 \\ 0,3 & 0,4 & 0,1 \end{pmatrix}$$

3.3. Найти матрицу коэффициентов полных затрат по формуле $A_{\Pi} = (E - A)^{-1}$, где E - единичная матрица размера 3×3 .

1. Типовые контрольные задания

Вариант 2

Семестр 1

БЛОК 1 – ПРОВЕРКА ЗНАНИЙ

Выбрать один вариант ответа

1.1. Область определения функции $y = \sqrt{16 - x^2}$

- a. $(-4;4)$
- b. $[-4;4]$
- c. $(-\infty, -4) \cup (4, +\infty)$
- d. $[-\infty, -4] \cup [4, +\infty]$

1.2. Предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^3 + 7x^2}{2x^3 - 4x^2 + 5}$ равен

- a. 0
- b. 1,5
- c. 2
- d. ∞

1.3. Раскрыть неопределенность $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sin x}{x}$.

- a. 1
- b. 0
- c. ∞
- d. E

1.4. Выбрать функции имеющие бесконечный предел при $x \rightarrow \infty$

- a. $f(x) = \frac{1 - x^8}{1 + x}$
- b. $f(x) = \frac{1 - 3x^2 + x}{1 - x^2}$
- c. $f(x) = \ln x$
- d. $f(x) = \sin x$

1.5. Количество точек разрыва функции $f(x) = \frac{1 - x^8}{1 + x}$ равно

- a. 0
- b. 1
- c. 2
- d. 3

1.6. Укажите производную функции $y = \sin(5x + 1)$

- a. $\frac{2x}{1 + x^4}$
- b. $\cos(5x + 1)$

- c. $5 \cos(5x + 1)$
 d. $3x \cdot e^{3x-1}$

1.7. Производная функции $y = \operatorname{ctg}(4x + 2)$ имеет вид ...

Варианты ответов

- a. $y' = \frac{4}{\cos^2(4x + 2)}$
 b. $y' = 4 \operatorname{ctg}(4x + 2)$
 c. $y' = -\frac{4}{\cos^2(4x + 2)}$
 d. $y' = -\frac{4}{\sin^2(4x + 2)}$

1.8. Укажите производную $y = \cos x^2$

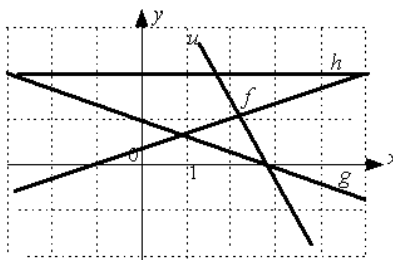
Варианты ответов:

- a. $2x \cos x^2$
 b. $-2x \cos x^2$
 c. $-2x \sin x^2$
 d. $2x \sin x^2$

1.9. Частная производная $\frac{\partial z}{\partial y}$ функции $z = \cos(2x + 3y)$ имеет вид ...

Варианты ответов:

- a. $-2 \sin(2x + 3y)$
 b. $-3 \sin(2x + 3y)$
 c. $-\sin(2x + 3y)$
 d. $-(2x + 3y) \sin(2x + 3y)$



1.10. Даны графики прямых f, g, h, u :

Положительный угловой коэффициент имеют прямые...

Варианты ответов

- a. h

- b. u
- c. f
- d. g

БЛОК 2 – ПРОВЕРКА УМЕНИЙ

2.1. Установить соответствие между каждой функцией и областью ее определения

1. $y = \sin x$ 2. $y = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$

a.	$(-\infty; -1] \cup [1; \infty)$
b.	$x \neq k\pi, k \in \mathbb{Z}$
c.	$x \neq \frac{\pi}{2} + k\pi, k \in \mathbb{Z}$
d.	$(-\infty, \infty)$
e.	$(-1; 1)$

Выбрать ОДИН правильный ответ

2.2. Для функции $y(x) = x^2 - x + 1$ в точке $x=3$ задано приращение аргумента $\Delta x = 1$. Найти соответствующее приращение функции Δy .

- a. $\Delta y = 1$
- b. $\Delta y = 0$
- c. $\Delta y = 2$
- d. $\Delta y = 6$

2.3. Вторая производная $y''(x)$ функции $y=2x^3+3x^2-4$ имеет вид

- a. $y'' = 6x + 6$
- b. $y'' = 12x + 6$
- c. $y'' = 12$
- d. $y'' = 6x^2 + 6x$

2.4. Частная производная функции $z=xy+2$ по переменной y в точке $M(1;2)$

- a. 3
- b. 1,5
- c. 1
- d. 0

Выберите несколько вариантов ответа

2.5. Для функции $z=2xy+y^2$ справедливы соотношения

- a. $\frac{\partial z}{\partial x} = \frac{\partial z}{\partial y}$
- b. $\frac{\partial z}{\partial x} + \frac{\partial z}{\partial y} = x + y$
- c. $\frac{\partial z}{\partial x} \neq \frac{\partial z}{\partial y}$
- d. $\frac{\partial z}{\partial x} + \frac{\partial z}{\partial y} = 2x + 4y$

БЛОК 3 – ПРОВЕРКА НАВЫКОВ

Время выполнения 30 мин

3.1. Функция полезности для потребителя двух товаров имеет вид $u = \sqrt{xy}$. Тогда предельная полезность dU/dX при $X=25$, $Y=16$ равна (выбрать один правильный ответ)

- a) 20 б) 1,25 в) 0,4 г) 0,625

3.2. Записать и **изобразить** графически бюджетное множество, отражающее покупательные возможности потребителя этих двух товаров, если цена на товар x равна 5, на товар y равна 20, доход потребителя равен 200.

3.3. Найти максимум данной функции полезности при заданном ограничении (выбрать один ответ)

- а) $x = 20, y = 20$ б) $x = 20, y = 5$
в) $x = 24, y = 4$ г) $x = 40, y = 0$

Семестр 2

БЛОК 1 – ПРОВЕРКА ЗНАНИЙ

1.1. (выберите один вариант ответа)

Чтобы найти множество первообразных функции $f(x) = \sqrt[3]{x}$ применяют формулу таблицы интегралов ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

$$\text{A) } \int \frac{du}{\sqrt{u^2 \pm a^2}} = \ln \left| u + \sqrt{u^2 \pm a^2} \right| + C; \quad \text{B) } \int a^u du = \frac{a^u}{\ln a} + C;$$

$$\text{B)} \quad \int u^a du = \frac{u^{a+1}}{a+1} + C; (a \neq -1) \quad \Gamma) \quad \int \frac{du}{u} = \ln|u| + C;$$

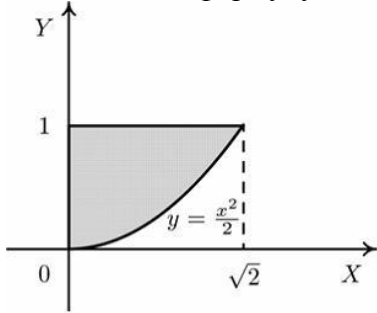
1. 2. (закончить фразу правильным термином)

Интеграл $\int_0^1 \left(x^2 + \frac{1}{x^2} \right) dx$ является _____

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- a) неопределенным b) несобственным

1.3. Записать формулу для вычисления изображенной площади



S= _____

1.4. (выбрать из предложенных ответов один)

Общее решение дифференциального уравнения $y''' = 2x - 7$ имеет вид

- А) $y = \frac{1}{12}x^4 - \frac{7}{6}x^3 + C$ Б) $y = \frac{1}{12}x^4 - \frac{7}{6}x^3 + \frac{C_1}{2}x^2 + C_2x + C_3$
 В) $y = \frac{1}{24}x^4 - \frac{1}{6}x^3 + \frac{C_1}{2}x^2 + C_2x + C_3$ Г) $y = x^4 - x^3 + C_1x^2 + C_2x + C_3$

1.5. Выбрать ВСЕ правильные ответы (больше одного)

Среди перечисленных дифференциальных уравнений уравнениями первого порядка являются:

- а. $\frac{\partial z}{\partial y} - 2x = 0$
 б. $3xy' + 2xy^2 + 4x + 7y = 0$
 в. $y^{IV} - y''' + 4y'' = 0$
 г. $y^2 \frac{\partial z}{\partial x} - 3 \frac{\partial z}{\partial y} = 0$

1.6. (выберите один вариант ответа). Числовой ряд задан формулой $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{7n+3}$. Тогда значение его члена a_3 равно ...

Варианты ответов:

- 1) $\frac{2}{8}$ 2) $-\frac{1}{8}$ 3) $\frac{1}{8}$ 4) $-\frac{2}{8}$

Выбрать ОДИН правильный ответ

1.7. Произведение данных матриц $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 5 \\ 5 & 3 & 2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$ имеет вид матрицы размера

- а. 2x2
 б. 2x3
 в. 2x4
 г. не существует

- 1.8. Определитель $\begin{vmatrix} 0 & a_2 & 0 \\ 1 & 5 & -3 \\ c_1 & 0 & c_2 \end{vmatrix}$ называется определителем
- первого порядка
 - второго порядка
 - третьего порядка
 - девятого порядка

- 1.9. Определитель $\begin{vmatrix} 3 & 2 \\ 6 & 5\alpha - 1 \end{vmatrix}$ можно вычислить
- по правилу треугольников
 - разложением по первой строке
 - по правилу параллелограмма
- разложением по второму столбцу

Выбрать НЕСКОЛЬКО правильных ответов

- 1.10. При решении системы линейных уравнений с квадратной матрицей коэффициентов A можно применять формулы Крамера, если
- определитель матрицы A равен нулю
 - строки матрицы A линейно независимы
 - определитель матрицы A не равен нулю
 - матрица имеет нулевую строку
 - столбцы матрицы A линейно зависимы

БЛОК 2 - ПРОВЕРКА УМЕНИЙ

- 2.1. Неопределенный интеграл $\int (2x-1)^3 dx$ равен ...
- Варианты ответов:

А) $\frac{(2x-1)^2}{2} + C$ Б) $\frac{(2x-1)^4}{4} + C$ В) $\frac{(2x-1)^4}{8} + C$ Г) $2(2x-1)^2 + C$

- 2.2. Дано дифференциальное уравнение $y' - \frac{2}{x}y = \frac{2}{x} - 2$. Тогда его решением является функция...

А) $y = -2 - 2x$ Б) $y = x^2 + 2x - 1$ В) $y = \frac{-2}{x^2}$ Г) $y = e^{2x}$

- 2.3. Сумма числового ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{1}{2}\right)^n$ равна ...

Варианты ответов:

1) 2 2) $1/3$ 3) 1 4) $1/2$

2.4. В социально-экономических задачах часто информация обрабатывается в виде таблиц. Для

заданных матриц $A = \begin{pmatrix} 13 & 14 \\ 4 & 7 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} -1 & -3 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$ выполнить операцию сложения матриц $A+B$.

2.5. Преобразование числовых таблиц(матриц) часто используемая операция в ходе обработки

экономических данных. Дана матрица $B = \begin{pmatrix} 0 & 4 \\ 5 & 1 \end{pmatrix}$. Тогда элемент a_{12} матрицы $A = B^T$, полученной транспонированием из матрицы B равен ... _____

А) 1 Б) 21 В) 20 Г) 5

БЛОК 3 – ПРОВЕРКА НАВЫКОВ

Время выполнения задания 45

3.1. Пользуясь уравнением межотраслевого баланса Леонтьева ($X=AX+Y$), связывающим экономические данные об использовании продукции трех разных отраслей промышленности,

найти конечный продукт $Y = \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ y_3 \end{pmatrix}$ для каждой из трех отраслей, если известны объем совокуп-

ных продуктов каждой отрасли $X = \begin{pmatrix} 600 \\ 400 \\ 500 \end{pmatrix}$ и матрица коэффициентов прямых затрат $\begin{pmatrix} 0,1 & 0,2 & 0,3 \\ 0,1 & 0,3 & 0,2 \\ 0,3 & 0,1 & 0,2 \end{pmatrix}$

Вариант 3

Семестр 1

БЛОК 1 – ПРОВЕРКА ЗНАНИЙ

Выбрать ОДИН вариант ответа

1.1. Область определения функции $y = \sqrt{x^2 - 16}$ имеет вид

- a. $(-4;4)$
- b. $[-4;4]$
- c. $(-\infty, -4) \cup (4, +\infty)$
- d. $[-\infty, -4] \cup [4, +\infty]$

1.2. Предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^4 - 51x^2 + 2x}{2x^4 - 53x^2 + x}$ равен

- a. 0
- b. 1,5
- c. 2
- d. ∞

1.3. Раскрыть неопределенность $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x$

- a. 1
- b. 0
- c. ∞
- d. e

1.4. Выбрать функции не имеющие предела при $x \rightarrow \infty$

- a. $f(x) = \frac{1-x^8}{1+x}$
- b. $f(x) = \frac{1+3x^2+x}{1+x^2}$
- c. $f(x) = \ln x$
- d. $f(x) = \sin x$

$$f(x) = \frac{1-3x^2+x}{1-x^2}$$

1.5. Количество точек разрыва функции равно

- a. 0
- b. 1
- c. 2
- d. 3

1.6. Укажите производную функции $y = \arctg x^2$

- a. $\frac{2x}{1+x^4}$
- b. $\cos(5x+1)$
- c. $5\cos(5x+1)$
- d. $3x \cdot e^{3x-1}$
- e. $3e^{3x}$

1.7. Производная функции $y = \frac{\sin(4x+2)}{\cos(4x+2)}$ имеет вид

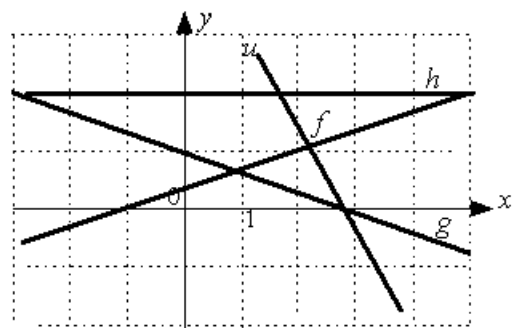
- a. $y' = \frac{4}{\cos^2(4x+2)}$
- b. $y' = 4 \operatorname{ctg}(4x+2)$
- c. $y' = -\frac{4}{\cos^2(4x+2)}$
- d. $y' = -\frac{4}{\sin^2(4x+2)}$

1.8. Укажите производную $y = -\sin x^2$

- a. $2\cos x$
- b. $-2\cos x \cdot \sin x$
- c. $2 \cos x \cdot \sin x$
- d. $\cos^2 x$

1.9. Частная производная $\frac{\partial z}{\partial y}$ функции $z = \cos(3x+2y)$ имеет вид

- a. $-2 \sin(2x+3y)$
- b. $-3 \sin(2x+3y)$
- c. $-\sin(2x+3y)$
- d. $-(2x+3y) \sin(2x+3y)$



1.10. Даны графики прямых f, g, h, u :

Угловой коэффициент какой линии равен нулю?

- a. h
- b. u
- c. f
- d. g

БЛОК 2 – ПРОВЕРКА УМЕНИЙ

2.1. Установить соответствие между каждой функцией и областью ее определения

1. $y = ctgx$	a. $(-\infty; -1] \cup [1; \infty)$
2. $y = x^3$	b. $x \neq k\pi, k \in \mathbb{Z}$
3. $y = 2\sqrt{1-x^2}$	c. $x \neq \frac{\pi}{2} + k\pi, k \in \mathbb{Z}$
	d. $(-\infty, \infty)$
	e. $[-1; 1]$

Выбрать ОДИН правильный ответ

2.2. Для функции $y(x) = x^2 - x + 1$ в точке $x=0$ задано приращение аргумента $\Delta x = 1$. Найти соответствующее приращение функции Δy .

- $\Delta y = 1$
- $\Delta y = 0$
- $\Delta y = 2$
- $\Delta y = 6$

2.3. Вторая производная $y''(x)$ функции $f(x) = x^2 - 1$ имеет вид

- a. $y'' = 0$
- b. $y'' = 2x$
- c. $y'' = 2x - 1$
- d. $y'' = 2$

2.4. Частная производная функции $z = 2xy + y^2$ по переменной y в $M(-1; 1)$ равна

- a. 3
- b. 1,5
- c. 1
- d. 0

Выберите НЕСКОЛЬКО вариантов ответа

2.5. Для функции $z = xy + 2$ справедливы соотношения

- a. $\frac{\partial z}{\partial x} = \frac{\partial z}{\partial y}$
- b. $\frac{\partial z}{\partial x} + \frac{\partial z}{\partial y} = x + y$

c. $\frac{\partial z}{\partial x} \neq \frac{\partial z}{\partial y}$

d. $\frac{\partial z}{\partial x} + \frac{\partial z}{\partial y} = 2x + 4y$

БЛОК 3 – ПРОВЕРКА НАВЫКОВ

Время выполнения 45 мин

3.1. Математический инструментарий процесса выбора потребителя записывается при помощи функций нескольких переменных. Выполнить следующие задания в рамках модели выбора потребителя.

Функция полезности для потребителя двух товаров имеет вид $u = \sqrt{xy}$.

Записать и изобразить графически бюджетное множество, отражающее покупательные возможности потребителя этих двух товаров, если цена на товар x равна 10, на товар y равна 5, доход потребителя равен 100.

Найти максимум данной функции полезности при заданном ограничении.

Семестр 2

БЛОК 1 – ПРОВЕРКА ЗНАНИЙ

1.1. (выберите один вариант ответа)

Чтобы найти множество первообразных функции $f(x) = \frac{2}{3x}$ применяют свойства интегралов и формулу таблицы интегралов ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

A) $\int \frac{du}{\sqrt{u^2 \pm a^2}} = \ln|u + \sqrt{u^2 \pm a^2}| + C;$ Б) $\int a^u du = \frac{a^u}{\ln a} + C;$

В) $\int u^a du = \frac{u^{a+1}}{a+1} + C; (a \neq -1)$ Г) $\int \frac{du}{u} = \ln|u| + C;$

1.2. (закончить фразу правильным термином)

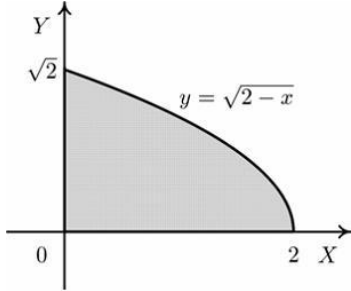
Интеграл $\int_0^{\infty} (x^2 + x) dx$ является _____

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

a) несобственным

b) неопределенным

1.3. Запишите формулу для изображенной площади



S= _____

1.4. Общее решение дифференциального уравнения $y''' = 12x + 8$ имеет вид ...

- А) $y = \frac{1}{2}x^4 + \frac{4}{3}x^3 + \frac{C_1}{2}x^2 + C_2x + C_3$ Б) $y = x^4 + x^3 + C_1x^2 + C_2x + C_3$
 В) $y = \frac{1}{24}x^4 + \frac{1}{6}x^3 + \frac{C_1}{2}x^2 + C_2x + C_3$ Г) $y = \frac{1}{2}x^4 + \frac{4}{3}x^3 + C$

1.5. Выбрать ВСЕ правильные ответы (больше одного)

Среди перечисленных дифференциальных уравнений уравнениями первого порядка являются:

а. $y'' + 21y' - 8y = 0$

б. $\frac{\partial z}{\partial x} - 2y = 2x$

с. $y^2 \frac{\partial z}{\partial x} - 3 \frac{\partial z}{\partial y} = 0$

д. $e^y dy = \frac{dx}{x}$

1.7. Произведение данных матриц $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 4 & 1 \\ 3 & 5 \end{pmatrix}$ имеет вид матрицы размера

- а. 4x2
 б. 2x2
 с. 4x4
 д. 2x4

1.8. В алгебре матриц формула $c_{mp} = \sum_{i=1}^n a_{mi} b_{ip}$ применяется _____.

- а. при сложении двух матриц
 б. при умножении матрицы на число
 с. при умножении двух матриц
 д. при транспонировании

1.9. Определитель $\Delta = \begin{vmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 0 & 2 & 1 \\ 3 & 1 & 2 \end{vmatrix}$ лучше вычислять

- а. разложением по первой строке
 б. разложением по второй строке
 с. разложением по первому столбцу
 д. разложением по второму столбцу

1.10. При решении системы линейных уравнений с квадратной матрицей коэффициентов A **можно** применять метод Гаусса, если

- а. определитель матрицы A равен нулю
- б. строки матрицы A линейно независимы
- с. определитель матрицы A не равен нулю
- д. столбцы матрицы A линейно зависимы

БЛОК 2 - ПРОВЕРКА УМЕНИЙ

2.1. Неопределенный интеграл $\int \cos 5x dx$ равен ...

Варианты ответов:

- А) $-5\sin 5x + C$ Б) $\frac{1}{5} \sin 5x + C$ В) $5\sin 5x + C$ Г) $-\frac{1}{5} \sin 5x + C$

2.2. Дано дифференциальное уравнение $y' = (2k - 2)x^3$, тогда функция $y = x^4 - 3$ является его решением при k равном...

- А) 0 Б) 2 В) 3 Г) 1

2.3. Сумма числового ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{1}{4}\right)^n$ равна ...

Варианты ответов:

- 1) 2 2) $1/3$ 3) 1 4) $1/2$

2.4. При анализе и обработке социально-экономических данных с учетом введения коэффициентов применяются инструменты линейной алгебры – операции над матрицами. Вычислите

$$A = \begin{pmatrix} 6 & -12 & 1 \\ 4 & -5 & 13 \\ -5 & 11 & 23 \end{pmatrix},$$

сумму элементов первого столбца комбинированной матрицы $C = 2A + B$, если

$$B = \begin{pmatrix} 4 & -4 & 5 \\ -4 & 3 & 6 \\ 2 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

записать ответ

2.5. Преобразование числовых таблиц (матриц) часто используемая операция в ходе обработки

экономических данных. Дана матрица $B = \begin{pmatrix} 0 & 4 \\ 5 & 1 \end{pmatrix}$. Тогда элемент a_{12} матрицы $A = B^T$, полученной транспонированием из матрицы B равен ...

- А) 1 Б) 21 В) 20 Г) 5

БЛОК 3 – ПРОВЕРКА НАВЫКОВ

Время выполнения 60 мин

3.1. Пользуясь уравнением межотраслевого баланса Леонтьева ($X = AX + Y$), связывающим экономические данные об использовании продукции трех разных отраслей промышленности,

найти конечный продукт $Y = \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ y_3 \end{pmatrix}$ для каждой из трех отраслей, если известны объем совокупных продуктов каждой отрасли $X = \begin{pmatrix} 300 \\ 200 \\ 250 \end{pmatrix}$ и матрица коэффициентов прямых затрат $\begin{pmatrix} 0,1 & 0,2 & 0,3 \\ 0,2 & 0,3 & 0,1 \\ 0,3 & 0,1 & 0,2 \end{pmatrix}$

2. МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

2.1. Аудиторная контрольная работа 1

Применение производных

1. Для функции $y(x) = x^2 - x + 1$ в точке $x = 2$ задано приращение аргумента $\Delta x = 1$. Найти соответствующее приращение функции Δy .
2. Найти все точки экстремума и точки перегиба для функции $y = 2x^3 + 3x^2 - 4$.
3. а. Вычислить производную сложной функции $y = x \arcsin \frac{x}{2} + \sqrt{4 - x^2}$
 б. Вычислить значение третьей производной функции $y = \ln 3x$ в точке $x = e$.
4. Найти и выразить производную неявно заданной функции $e^{\frac{y}{2}}(x + \sin y^2) = 0$.
5. Вычислить предел по правилу Лопиталю $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x^2}{e^{x^2} + 1} \right)$.

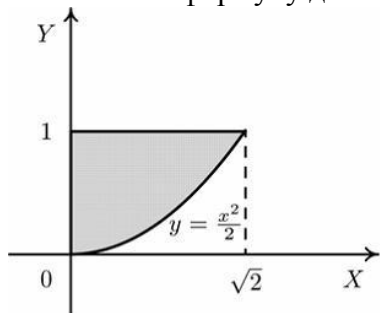
2.2. Аудиторная контрольная работа 2

Интегралы, дифференциальные уравнения

1. Установите соответствие между интегралом и его значением.

1. $\int (2x - 1)^3 dx$	2. $\int \sqrt{x} dx$	3. $\int e^{3x} dx$	4. $\int \cos 5x dx$
$\frac{(2x - 1)^4}{8}$	$\frac{2\sqrt{x^3}}{3}$	$\frac{e^{3x}}{3}$	$\frac{\sin 5x}{5}$
А) $\frac{(2x - 1)^4}{8}$	Б) $\frac{2\sqrt{x^3}}{3}$	В) $\frac{e^{3x}}{3}$	Г) $\frac{\sin 5x}{5}$
Д) $\frac{\sin 5x}{5}$	Е) $-5 \sin x$		

2. Написать формулу для заштрихованной площади и вычислить площадь



3. Вычислить интеграл $\int_0^{\pi} \sin 4x dx$. Записать ответ _____

4. Найти общее решение дифференциального уравнения $y'(1 + e^x)y = e^x$.

5. Найти общее решение линейного однородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами $y'' - 2y' + y = 0$.

2.3. Аудиторная контрольная работа 3

Линейная алгебра и элементы аналитической геометрии

1. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$, $C = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$

- а. Вычислить определитель: $|A \cdot B - C|$;
 - б. Выполнить действия: $0,5E + B^T - A^{-1}$
2. Привести к стандартному виду и решить систему 2-мя способами:
 - а) по формулам определителей Крамера и
 - б) методом Гаусса с расширенной матрицей. Выполнить проверку.

$$\begin{cases} 4x_2 - 3x_3 = 7, \\ -2x_1 + 4x_2 + 5 = 0, \\ -3x_1 + x_2 + 5x_3 = 0 \end{cases}$$

3. Составить уравнение плоскости, проходящей через начало координат параллельно другой плоскости $4x + 7y - 2z + 5 = 0$

Критерии и шкала оценки аудиторной контрольной работы в виде набора задач

Элементы и этапы выполнения контрольной работы	Показатели	Максимальные баллы
Правильность и полнота решения заданий	Правильный выбор формул и методов решения.	5
	Отсутствие ошибок в вычислениях	5
Обоснование выбора математического инструментария	Обоснование выбранных методов и выводов по заданию.	5
Итого		15

Контрольная работа оценивается по 15 балльной шкале, баллы переводятся в оценки успеваемости следующим образом:

- 0-6 баллов – «2»;
- 7-10 баллов – «3».
- 11-13 баллов – «4».

2.4. РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКИЕ РАБОТЫ (РГР)

2.4.1. РГР1 Пределы и непрерывность функций.

Варианты заданий для расчетной работы определяются по порядковому номеру в списке. РГР содержит два задания: на вычисление пределов и на построение графика

1. Найти пределы функций алгебраическими приемами, не пользуясь правилом Лопиталя. (Задачи а и б обязательны для всех. Задачи в и г - на оценку 4 или 5)

1.1. а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^3 - 5x^2 + 2}{2x^3 + 5x^2 - x}$;

б) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 + 7x^2 - 8}{x^3 - 1}$;

в) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 + x - 12}{\sqrt{x-2} - \sqrt{4-x}}$;

г) $\lim_{x \rightarrow 0} \left(1 + \frac{2x}{3}\right)^{\frac{2}{3x}}$

$$1.2. \text{ а) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^3 + 7x^2}{2x^3 - 4x^2 + 5};$$

$$\text{б) } \lim_{x \rightarrow -4} \frac{\sqrt{x+12} - \sqrt{4-x}}{x^2 + 2x - 8};$$

$$1.3. \text{ а) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^4 - 3x^2 + 2}{2x^4 + 5x^2 - x}$$

$$\text{б) } \lim_{x \rightarrow -3} \frac{\sqrt{x+10} - \sqrt{4-x}}{2x^2 - x - 21};$$

$$1.4. \text{ а) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^3 - 2x^2 + 7}{2x^3 + 5};$$

$$\text{б) } \lim_{x \rightarrow -2} \frac{\sqrt{2-x} - \sqrt{x+6}}{x^2 - x - 6};$$

$$1.5. \text{ а) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 - 5x^2 + 28}{6x^3 + 3x^2 - x};$$

$$\text{б) } \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 3x + 2}{\sqrt{5-x} - \sqrt{x+1}};$$

$$1.6. \text{ а) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^4 - 51x^2 + 2x}{2x^4 + 53x^2 - x};$$

$$\text{б) } \lim_{x \rightarrow -1} \frac{3x^2 + 4x + 1}{\sqrt{x+3} - \sqrt{5+3x}};$$

$$1.7. \text{ а) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^3 - 3x^2 + 22}{8x^3 + x^2 - 9x};$$

$$\text{б) } \lim_{x \rightarrow 4} \frac{2x^2 - 9x + 4}{\sqrt{5-x} - \sqrt{x-3}};$$

$$1.8. \text{ а) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^7 - 8x^2 + 2}{2x^7 + 5x};$$

$$\text{б) } \lim_{x \rightarrow 5} \frac{\sqrt{2x+1} - \sqrt{x+6}}{2x^2 - 7x - 15};$$

$$1.9. \text{ а) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{-3x^3 + 5x^2 - 2}{x^3 - 5x^2 - x};$$

$$\text{б) } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{17+3x} - \sqrt{12+2x}}{x^2 + 8x + 15};$$

$$1.10. \text{ а) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{-4x^6 - 5x^2 + 2}{3x^3 + 4x^3 - x};$$

$$\text{б) } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{3+2x} - \sqrt{4+x}}{3x^2 - 4x + 1};$$

$$1.11. \text{ а) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{-7x^5 - 5x^2 + 2x}{2x^3 + 5x^2 - 8x};$$

$$\text{б) } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 + 5x^2 - 6x}{5x^2 - 5x}$$

$$\text{г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{5}{3x}\right)^{2x}$$

$$\text{б) } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{3x^3 + 5x^2 - 8x}{3x^2 - 3x}$$

$$\text{г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{3}{x}\right)^x$$

$$\text{б) } \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x-3}{x^2 - 5x + 6}$$

$$\text{г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{2}{x}\right)^x$$

$$\text{б) } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 5x + 4}{x^3 - 1}$$

$$\text{г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{3}{x}\right)^{-x}$$

$$\text{б) } \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 5x + 6}{x^2 - 12x + 20}$$

$$\text{г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{5}{4x}\right)^x$$

$$\text{б) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^3 - x^2 + 2x}{x^2 + x}$$

$$\text{г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{2}{3x}\right)^x$$

$$\text{б) } \lim_{x \rightarrow 3} \frac{6 + x - x^2}{x^3 - 27}$$

$$\text{г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x}{2x+1}\right)^x$$

$$\text{б) } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^2 - x - 1}{3x^2 - x - 2}$$

$$\text{г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x+3}{2x+1}\right)^{x+0,5}$$

$$\text{б) } \lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x^2 - 7x + 4}{x^2 - 5x + 6}$$

$$\text{г) } \lim_{x \rightarrow 0} (1 + 4x)^{\frac{3}{5x}}$$

$$\text{б) } \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x - x^2 + 12}{x^3 - 27}$$

- B) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x^2 + 2} - \sqrt{2}}{\sqrt{x^2 + 1} - 1};$
 1.12. a) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{9x^3 - 5x + 2}{-2x^3 + 5x^2 - x};$
 B) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{7-x} - \sqrt{7+x}}{\sqrt{7}x};$
 1.13. a) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{9x^3 + 15x^2 + 2}{2x^3 + 5x^2 - 6x};$
 B) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x}{\sqrt{x+1} - \sqrt{1-x}};$
 1.14. a) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{62x^4 - 5x^3 + 24}{2x^4 + 5x^3 - x};$
 B) $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{2x+1} - 3}{\sqrt{x-2} - \sqrt{2}};$
 1.15. a) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{-6x^6 + 75x^2 + 3}{2x^6 + 5x^2 - x};$
 B) $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{\sqrt{5+x} - 2}{\sqrt{8-x} - 3};$
 1.16. a) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{-x^{12} - 5x^2 - 2}{2x^{12} + x};$
 B) $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{\sqrt{4+x} - 3}{\sqrt{x-1} - 2};$
 1.17. a) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^8 - 3x^2 + 5}{2x^8 + 5x^2 - x};$
 B) $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{\sqrt{x-3} - 2}{\sqrt{x+2} - 3};$
 1.18. a) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^4 - 5x^3 + 2x}{2x^4 + 5x^3 - 7x};$
 B) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{5x+1} - 4}{x^2 + 2x - 15};$
 1.19. a) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^6 - 5x^4 + 2x^3}{-2x^3 + 5x^2 - x};$
 B) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{4x-3} - 3}{x^2 - 9};$
 1.20. a) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 - x^2 + 1}{4x^3 + 5x^2 - 3x};$
 B) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 - \sqrt{x^2 + 4}}{3x^2};$
- r) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+4}{x+8} \right)^{-3x}$
 б) $\lim_{x \rightarrow \frac{1}{3}} \frac{3x^2 + 2x - 1}{27x^3 - 1}$
 r) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x}{x+1} \right)^{2x-3}$
 б) $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 - 4x - 5}{x^2 - 2x - 3}$
 r) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x}{2x+1} \right)^{-4x}$
 б) $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{3x^2 + 2x - 1}{-x^2 + x + 2}$
 r) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x-1}{x} \right)^{2-3x}$
 б) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{3x^2 - 11x + 6}{2x^2 - 5x - 3}$
 r) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x+5}{2x+1} \right)^{5x}$
 б) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 - 8}{x^2 + x - 6}$
 r) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+3}{x} \right)^{-5x}$
 б) $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 - x - 2}{x^3 + 1}$
 r) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+2}{x-1} \right)^{4x}$
 б) $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - 16}{x^2 + x - 20}$
 r) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+3}{x-1} \right)^{x-4}$
 б) $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{4x^2 + 11x - 3}{x^2 + 2x - 3}$
 r) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x}{2x-3} \right)^{3x}$
 б) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{3x^2 - 7x - 6}{2x^2 - 7x + 3}$
 r) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x-7}{x} \right)^{2x+1}$

$$1.21 \quad \text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{8x^7 - 5x^2 + 2}{2x^7 + 5x^4 - x^3};$$

$$\text{б) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x^2 + 4} - 2}{\sqrt{x^2 + 16} - 4};$$

$$1.22. \quad \text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^2 - 5x + 2}{2x^2 + 5x - 8};$$

$$\text{б) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x}{\sqrt{5-x} - \sqrt{5+x}};$$

$$1.23. \quad \text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{-3x^3 + 55x^2 + 2}{-2x^3 - 5x^2 + x};$$

$$\text{б) } \lim_{x \rightarrow 9} \frac{\sqrt{2x+7} - 5}{3 - \sqrt{x}};$$

$$1.24. \quad \text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x - 5x^2 + 2}{2x + 5x^2};$$

$$\text{б) } \lim_{x \rightarrow 4} \frac{2 - \sqrt{x}}{\sqrt{6x+1} - 5};$$

$$1.25. \quad \text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 - x^2}{2x^3 - 5x^2 - x};$$

$$\text{б) } \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^3 - 27}{\sqrt{3x} - x};$$

$$\text{б) } \lim_{x \rightarrow -2} \frac{4x^2 + 7x - 2}{3x^2 + 8x + 4}$$

$$\text{г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x-1}{x+4} \right)^{3x+2}$$

$$\text{б) } \lim_{x \rightarrow -1} \frac{5x^2 + 4x - 1}{3x^2 + x - 2}$$

$$\text{г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x-1}{2x+1} \right)^{x+2}$$

$$\text{б) } \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 - 4x - 5}{3x^2 + 2x - 2}$$

$$\text{г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x-2}{x+1} \right)^{2x-3}$$

$$\text{б) } \lim_{x \rightarrow -1} \frac{7x^2 + 4x - 3}{2x^2 + 3x + 1}$$

$$\text{г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x}{x-3} \right)^{x-5}$$

$$\text{б) } \lim_{x \rightarrow 4} \frac{3x^2 - 3x + 2}{x^2 - x - 12}$$

$$\text{г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{3x-4}{3x+2} \right)^{2x}$$

2. Исследовать данные функции на непрерывность. Функция состоит из нескольких ветвей. Описать ее с точки зрения непрерывности и указать тип разрыва, если он есть. Построить график.

$$2.1. \quad f(x) = \begin{cases} x+4, & x < -1 \\ x^2 + 2, & -1 \leq x < 1 \\ 2x, & x \geq 1 \end{cases};$$

$$2.2. \quad f(x) = \begin{cases} x+1, & x \leq 0 \\ (x+1)^2, & 0 < x \leq 2 \\ -x+4, & x > 2 \end{cases}$$

$$2.3. \quad f(x) = \begin{cases} x+2, & x \leq -1 \\ x^2 + 1, & -1 < x \leq 1 \\ -x+3, & x > 1 \end{cases};$$

$$2.4. \quad f(x) = \begin{cases} -x, & x \leq 0 \\ -(x-1)^2, & 0 < x < 2 \\ x-3, & x \geq 2 \end{cases}$$

$$2.5. \quad f(x) = \begin{cases} -2(x+1), & x \leq -1 \\ (x+1)^3, & -1 < x < 0 \\ x, & x \geq 0 \end{cases};$$

$$2.6. \quad f(x) = \begin{cases} -x, & x \leq 0 \\ x^2, & 0 < x \leq 2 \\ x+1, & x > 2 \end{cases}$$

$$2.7. \quad f(x) = \begin{cases} x^2 + 1, & x \leq 1 \\ 2x, & 1 < x \leq 3 \\ x+2, & x > 3 \end{cases};$$

$$2.8. \quad f(x) = \begin{cases} x-3, & x < 0 \\ x+1, & 0 \leq x \leq 4 \\ x+3, & x > 4 \end{cases}$$

$$\begin{aligned}
2.9. f(x) &= \begin{cases} \sqrt{1-x}, & x \leq 0 \\ 0, & 0 < x \leq 2; \\ x-2, & x > 2 \end{cases} & 2.10. f(x) &= \begin{cases} 2x^2, & x \leq 0 \\ x, & 0 < x \leq 1 \\ x+2, & x > 1 \end{cases} \\
2.11. f(x) &= \begin{cases} \sin x, & x < 0 \\ x, & 0 \leq x \leq 2; \\ 0, & x > 2 \end{cases} & 2.12. f(x) &= \begin{cases} \cos x, & x \leq \pi/2 \\ 0, & \pi/2 < x < \pi \\ 2, & x \geq \pi \end{cases} \\
2.13. f(x) &= \begin{cases} x-1, & x \leq 0 \\ x^2, & 0 < x < 2; \\ 2x, & x \geq 2 \end{cases} & 2.14. f(x) &= \begin{cases} x+1, & x < 0 \\ x^2-1, & -0 \leq x < 1 \\ -x, & x \geq 1 \end{cases} \\
2.15. f(x) &= \begin{cases} -x, & x < 0 \\ x^2+1, & 0 \leq x < 2; \\ x+1, & x \geq 2 \end{cases} & 2.16. f(x) &= \begin{cases} x+3, & x \leq 0 \\ 1, & -0 < x < 2 \\ x^2-2, & x \geq 2 \end{cases} \\
2.17. f(x) &= \begin{cases} x-1, & x < 0 \\ \sin x, & 0 \leq x < \pi; \\ 3, & x \geq \pi \end{cases} & 2.18. f(x) &= \begin{cases} -x+1, & x < -1 \\ x^2+1, & -1 \leq x \leq 2 \\ 2x, & x > 2 \end{cases} \\
2.19. f(x) &= \begin{cases} 1, & x \leq 0 \\ 2^x, & 0 < x \leq 2; \\ x+3, & x > 2 \end{cases} & 2.20. f(x) &= \begin{cases} -x+2, & x \leq -2 \\ x^3, & -2 < x \leq 1 \\ 2, & x > 1 \end{cases} \\
2.21. f(x) &= \begin{cases} 3x+4, & x \leq -1 \\ x^2-2, & -1 < x < 2 \\ x, & x \geq 2 \end{cases} & 2.22. f(x) &= \begin{cases} x, & x \leq 1 \\ (x-2)^2, & 1 < x < 3 \\ -x+6, & x \geq 3 \end{cases} \\
2.23. f(x) &= \begin{cases} x-1, & x < 1 \\ x^2+2, & 1 \leq x \leq 2; \\ -2x, & x > 2 \end{cases} & 2.24. f(x) &= \begin{cases} x^3, & x < -1 \\ x-1, & -1 \leq x \leq 3 \\ -x+5, & x > 3 \end{cases} \\
2.25. f(x) &= \begin{cases} x, & x < -2 \\ -x+1, & -2 \leq x \leq 1; \\ x^2-1, & x > 1 \end{cases}
\end{aligned}$$

2.4.2. РГР2 Матрицы, определители и системы линейных уравнений.

Варианты заданий для расчетной работы определяются по порядковому номеру студента в списке группы.

Задания:

1. Найти решение системы линейных уравнений $A X = B$ (где A – матрица коэффициентов при неизвестных системы линейных уравнений, X – неизвестный вектор, B – столбец свободных членов):

а) $A X = B_1$ методом Крамера;

б) $A X = B_2$ методом Гаусса;

в) $A X = B_3$ методом обратной матрицы.

2. Вычислить определитель размера 4×4 дважды: разложением по второй строке и третьему столбцу

Вид определителя задается схемой: Первые три строки – числа расширенной матрицы системы $A X = B_1$. Четвертая строка – год рождения студента

Исходные данные к заданиям РГР:

Вариант №1

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 5 & 2 & 4 \\ 7 & 3 & 4 \end{pmatrix}$$

$$B_1 = (10 \ 2 \ 8)^T$$

$$B_2 = (7 \ 18 \ 20)^T$$

$$B_3 = (4 \ 2 \ 15)^T$$

Вариант №2

$$A = \begin{pmatrix} -3 & -5 & 4 \\ -3 & -2 & 2 \\ -3 & 0 & 2 \end{pmatrix}$$

$$B_1 = (-20 \ -14 \ -6)^T$$

$$B_2 = (21 \ 2 \ -8)^T$$

$$B_3 = (3 \ -2 \ -4)^T$$

Вариант №3

$$A = \begin{pmatrix} -2 & -5 & -6 \\ 4 & -4 & -1 \\ -4 & 0 & 3 \end{pmatrix}$$

$$B_1 = (41 \ 40 \ -28)^T$$

$$B_2 = (6 \ -8 \ 32)^T$$

$$B_3 = (13 \ 14 \ -14)^T$$

Вариант №4

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

$$B_1 = (2 \ 9 \ 30)^T$$

$$B_2 = (16 \ 3 \ 9)^T$$

$$B_3 = (2 \ 6 \ -17)^T$$

Вариант №5

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

$$B_1 = (13 \ 0 \ -17)^T$$

$$B_2 = (-23 \ -2 \ -23)^T$$

$$B_3 = (-35 \ -8 \ -5)^T$$

Вариант №6

$$A = \begin{pmatrix} -1 & -3 & 2 \\ 4 & -4 & -4 \\ -2 & 0 & 6 \end{pmatrix}$$

$$B_1 = (-11 \ -8 \ -20)^T$$

$$B_2 = (4 \ 44 \ -32)^T$$

$$B_3 = (-9 \ -8 \ -12)^T$$

Вариант №7

$$A = \begin{pmatrix} -4 & 4 & 2 \\ -5 & -4 & -1 \\ 5 & 0 & 7 \end{pmatrix}$$

$$B_1 = (18 \ 30 \ -4)^T$$

$$B_2 = (2 \ 38 \ -60)^T$$

$$B_3 = (-24 \ -7 \ -13)^T$$

Вариант №8

$$A = \begin{pmatrix} -2 & 2 & -1 \\ -4 & 5 & 2 \\ 4 & 0 & 8 \end{pmatrix}$$

$$B_1 = (4 \ -12 \ -48)^T$$

$$B_2 = (0 \ -11 \ -24)^T$$

$$B_3 = (2 \ 19 \ 16)^T$$

Вариант №9

$$\dot{A} = \begin{pmatrix} -3 & 1 & 4 \\ 2 & -6 & -4 \\ -2 & 0 & 9 \end{pmatrix}$$

$$B_1 = (25 \quad -42 \quad 33)^T$$

$$B_2 = (-5 \quad 26 \quad 19)^T$$

$$B_3 = (-20 \quad 4 \quad -47)^T$$

Вариант №10

$$\dot{A} = \begin{pmatrix} -2 & -2 & -3 \\ -2 & 2 & -2 \\ 3 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

$$B_1 = (-8 \quad -24 \quad 4)^T$$

$$B_2 = (23 \quad 2 \quad -20)^T$$

$$B_3 = (4 \quad -4 \quad -18)^T$$

Вариант №11

$$A = \begin{pmatrix} -2 & -4 & -5 \\ -2 & -6 & 2 \\ -2 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

$$B_1 = (-15 \quad 8 \quad -2)^T$$

$$B_2 = (-30 \quad -10 \quad 14)^T$$

$$B_3 = (-11 \quad 8 \quad 12)^T$$

Вариант №12

$$A = \begin{pmatrix} -6 & -1 & 4 \\ -3 & -4 & -4 \\ 1 & 1 & 2 \end{pmatrix}$$

$$B_1 = (-40 \quad 24 \quad -10)^T$$

$$B_2 = (-21 \quad -3 \quad -2)^T$$

$$B_3 = (-30 \quad 1 \quad -5)^T$$

Вариант №13

$$A = \begin{pmatrix} -1 & -3 & 3 \\ 5 & -5 & 4 \\ -1 & 1 & 3 \end{pmatrix}$$

$$B_1 = (19 \quad 22 \quad 7)^T$$

$$B_2 = (8 \quad 21 \quad -8)^T$$

$$B_3 = (-35 \quad -8 \quad -5)^T$$

Вариант №14

$$A = \begin{pmatrix} -5 & -2 & -5 \\ -4 & -3 & 2 \\ 3 & 1 & 4 \end{pmatrix}$$

$$B_1 = (43 \quad 24 \quad -21)^T$$

$$B_2 = (-3 \quad -13 \quad 0)^T$$

$$B_3 = (10 \quad -9 \quad -9)^T$$

Вариант №15

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 5 \\ 2 & -3 & -6 \\ 3 & 1 & 5 \end{pmatrix}$$

$$B_1 = (-1 \quad -5 \quad 7)^T$$

$$B_2 = (15 \quad -20 \quad 9)^T$$

$$B_3 = (8 \quad 5 \quad 10)^T$$

Вариант №16

$$A = \begin{pmatrix} -5 & -6 & -1 \\ 1 & -5 & -4 \\ -4 & 1 & 6 \end{pmatrix}$$

$$B_1 = (-43 \quad -39 \quad 16)^T$$

$$B_2 = (57 \quad 38 \quad 3)^T$$

$$B_3 = (7 \quad 9 \quad -10)^T$$

Вариант №17

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & -3 \\ -4 & -6 & -3 \\ -3 & 1 & 7 \end{pmatrix}$$

$$B_1 = (26 \quad -16 \quad -38)^T$$

$$B_2 = (27 \quad -7 \quad -46)^T$$

$$B_3 = (23 \quad -10 \quad -39)^T$$

Вариант №18

$$A = \begin{pmatrix} -4 & -5 & -5 \\ 1 & 2 & -3 \\ 3 & 1 & 8 \end{pmatrix}$$

$$B_1 = (46 \quad 6 \quad -42)^T$$

$$B_2 = (-4 \quad -14 \quad 24)^T$$

$$B_3 = (-21 \quad -6 \quad 23)^T$$

Вариант №19

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 2 & -3 \\ 3 & -5 & 3 \\ -6 & 1 & 9 \end{pmatrix}$$

$$B_1 = (11 \quad -26 \quad -32)^T$$

$$B_2 = (9 \quad 6 \quad 6)^T$$

$$B_3 = (-7 \quad -2 \quad -26)^T$$

Вариант №20

$$A = \begin{pmatrix} -1 & -3 & 2 \\ -3 & -3 & -4 \\ -2 & 2 & 0 \end{pmatrix}$$

$$B_1 = (10 \quad 26 \quad -4)^T$$

$$B_2 = (15 \quad 1 \quad -10)^T$$

$$B_3 = (15 \quad 3 \quad 2)^T$$

Вариант №21

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 5 \\ -2 & -4 & -6 \\ 4 & 6 & 9 \end{pmatrix}$$

$$B_1 = (21 \quad -22 \quad -23)^T$$

$$B_2 = (20 \quad 30 \quad 40)^T$$

$$B_3 = (-15 \quad 12 \quad 10)^T$$

Вариант №22

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 0 & 5 \\ 2 & 4 & 8 \\ 6 & 8 & 6 \end{pmatrix}$$

$$B_1 = (1 \quad 2 \quad 8)^T$$

$$B_2 = (34 \quad 25 \quad -12)^T$$

$$B_3 = (5 \quad 10 \quad 25)^T$$

Вариант №23

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 7 & 2 \\ 1 & 6 & 0 \\ 3 & 2 & 5 \end{pmatrix}$$

$$B_1 = (5 \quad 22 \quad 88)^T$$

$$B_2 = (44 \quad 22 \quad -10)^T$$

$$B_3 = (0 \quad 15 \quad 17)^T$$

Вариант №24

$$A = \begin{pmatrix} 22 & 66 & 77 \\ 33 & -1 & -5 \\ -9 & 7 & 2 \end{pmatrix}$$

$$B_1 = (7 \quad 3 \quad -11)^T$$

$$B_2 = (7 \quad 2 \quad -1)^T$$

$$B_3 = (-1 \quad -2 \quad -1)^T$$

Вариант №25

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ -4 & 2 & -3 \\ 7 & -1 & -1 \end{pmatrix}$$

$$B_1 = (5 \quad 11 \quad 19)^T$$

$$B_2 = (-2 \quad -6 \quad -4)^T$$

$$B_3 = (4 \quad 3 \quad 2)^T$$

Критерии и шкала оценки выполнения РГР

Критерии	Максимальное количество баллов
При выполнении заданий приводятся верные основные теоретические положения и формулы	6 баллов
Правильно выполнены расчеты	6 баллов
Правильно построены графики	6 баллов
Оформление соответствует образцу	2 баллов
Итого Верно выполненное задание	20 баллов

Расчетно-графическая работа оценивается по 20 балльной шкале, баллы переводятся в оценки успеваемости следующим образом:

- 0-9 баллов – «2»;
- 10-14 баллов – «3».
- 15-18 баллов – «4».
- 19-20 баллов – «5».