

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный аграрный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной,
воспитательной работе и
молодежной политике
доцент Ю.З. Кирова



«25» _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математика

Специальность: *38.05.01 Экономическая безопасность*

Специализация: *Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности*

Название кафедры: *Физика, математика и информационные технологии*

Квалификация: *экономист*

Форма обучения: *очная, заочная*

Кинель 2023

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Математика» является формирование у обучающихся комплекса компетенций, соответствующих их направлению подготовки, и необходимых для эффективного решения будущих профессиональных задач.

Задачи дисциплины:

- изучение базовых понятий линейной алгебры, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики;
- освоение математических, статистических и количественных методов решения организационно-управленческих задач;
- развитие логического мышления и способности самостоятельно расширять и углублять математические знания.

2 МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина Б1.О.06 «Математика» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Дисциплина изучается в 1, 2 семестре 1 курса в очной и заочной формах обучения.

3 КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций (в соответствии с ФГОС ВО и требованиями к результатам освоения ОПОП):

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИД-1/УК-1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Знает методы анализа проблемной ситуации и ее составляющие Умеет анализировать проблемную ситуацию, выявляя ее составляющие Владеет навыком анализа проблемной ситуации, выявляя ее составляющие и связи между ними
	ИД-2/УК-1 Осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов решений	Знает методы поиска, отбора и систематизации информации Умеет осуществлять поиск, отбор и систематизацию информации для определения вариантов решений Владеет навыками поиска, отбора и систематизации информации для определения альтернативных вариантов решений
	ИД-3/УК-1 Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников	Знает методы работы с различными источниками информации Умеет оценивать надежность источников информации Владеет навыками оценки надежности источников информации и работы с противоречивой информацией из разных источников
	ИД-4/УК-1 Предлагает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной	Знает стратегию решения проблемной ситуации Умеет содержательно аргументировать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов

	ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов с учетом ограничений и рисков	Владеет навыками выбора и аргументации стратегии решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов с учетом ограничений и рисков
ОПК-1 Способен использовать знания и методы экономической науки, применять статистико-математический инструментарий, строить экономико-математические модели, необходимые для решения профессиональных задач, анализировать и интерпретировать полученные результаты	ИД-1/ОПК-1 Использует понятийно-категориальный аппарат и основные экономические законы, закономерности функционирования современной экономики на микро-и макроуровне при решении профессиональных задач	Знает понятийно-категориальный аппарат и основные экономические законы, закономерности функционирования современной экономики Умеет использовать понятийно-категориальный аппарат и основные экономические законы, закономерности функционирования современной экономики Владеет навыками использования понятийно-категориального аппарата и основных экономических законов, закономерностей функционирования современной экономики при решении профессиональных задач
	ИД-2/ОПК-1 Осуществляет сбор, анализ, систематизацию, оценку и интерпретацию данных, необходимых для решения профессиональных задач	Знает методы сбора, анализа, систематизации, оценки и интерпретации данных Умеет осуществлять сбор, анализ, систематизацию, оценку и интерпретацию данных Владеет навыками сбора, анализа, систематизации, оценки и интерпретации данных, необходимых для решения профессиональных задач
	ИД-3/ОПК-1 Применяет статистико-математический инструментарий для решения профессиональных задач	Знает статистико-математический инструментарий Умеет применять статистико-математический инструментарий Владеет навыками применения статистико-математического инструментария для решения профессиональных задач
	ИД-4/ОПК-1 Применяет методы математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения экономических задач	Знает методы математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования Умеет применять методы математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования Владеет навыками применения методов математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения экономических задач
	ИД-5/ОПК-1 Владеет методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов	Знает методику построения, анализа и применения математических моделей Умеет применять методику построения, анализа и применения математических моделей Владеет навыками использования методики построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часа.
для очной формы обучения

Вид учебной работы		Трудоемкость дисциплины		Семестры (кол-во недель в семестре)	
		Всего часов	Объем контактной работы	1	2
				(18)	(18)
Аудиторная контактная работа (всего)		108	108	54	54
в том числе:	Лекции	54	54	18	36
	Лабораторные работы	54	54	36	18
Самостоятельная работа обучающегося (всего), в том числе:		144	2,6	90	54
СРС в семестре:	Самостоятельная работа по теоретическому курсу: освоение лекционного материала; работа над вопросами, выносимыми на самостоятельное изучение	48		40	8
	Подготовка к практическим занятиям и выполнение индивидуальных домашних заданий	52		42	10
СРС в сессию:	Зачет	8	0,25	8	
	Экзамен	36	2,35		36
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)			Зачет, Экзамен	Зачет	Экзамен
Общая трудоемкость, час.		252	128,6	144	108
Общая трудоемкость, зачетные единицы		7		4	3

для заочной формы обучения

Вид учебной работы		Трудоемкость дисциплины		Семестры (кол-во недель в семестре)	
		Всего часов	Объем контактной работы	1	2
				(3)	(3)
Аудиторная контактная работа (всего)		24	24	12	12
в том числе:	Лекции	12	12	6	6
	Лабораторные работы	12	12	6	6
Самостоятельная работа обучающегося (всего), в том числе:		228	2,6	96	132
СРС в семестре:	Самостоятельная работа по теоретическому курсу: освоение лекционного материала; работа над вопросами, выносимыми на самостоятельное изучение	102		44	58
	Подготовка к практическим занятиям и выполнение индивидуальных домашних заданий	113		48	65
СРС в сессию:	Зачет	4	0,25	4	
	Экзамен	9	2,35		9
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)			Зачет, Экзамен	Зачет	Экзамен
Общая трудоемкость, час.		252	26,6	108	144
Общая трудоемкость, зачетные единицы		7		3	4

4.2 Тематический план лекционных занятий

для очной формы обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, ч.
1 семестр		
1	Понятие матрицы. Определители квадратных матриц и их свойства. Операции над матрицами. Обратная матрица. Матричный способ решения СЛАУ. Применение матриц в экономике.	2
2	Ранг матрицы и его вычисление. Критерий Кронекера-Капелли совместности СЛАУ. Схема решения СЛАУ методом Гаусса.	2
3	Линейная зависимость и независимость векторов. Базис. Разложение вектора по базису. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов, их свойства.	2
4	Комплексные числа, их изображение на плоскости. Модуль и аргумент комплексного числа. Различные формы записи комплексного числа Алгебраические действия с комплексными числами.	2
5	Плоскость и ее уравнения. Прямая в пространстве и ее уравнения.	2
6	Понятие функции. Предел функции, основные свойства пределов. Бесконечно малые и бесконечно большие функции и их свойства. Непрерывность функции в точке и на интервале. Точки разрыва функции. Первый и второй “замечательные” пределы и их применение для раскрытия неопределенностей.	2
7	Определение производной функции. Применение производной в экономике. Эластичность функции. Основные правила дифференцирования. Производная сложной функции. Дифференциал функции. Производные и дифференциалы высших порядков.	2
8	Применение производной к исследованию функций. Экстремум функции. Выпуклость и вогнутость графика функции, точки перегиба. Асимптоты графика. Схема исследования и построения графика функции.	2
9	Определение функции многих переменных (ФМП). Частные приращения и частные производные ФМП. Полный дифференциал. Дифференцирование сложной функции.	2
За семестр		18
2 семестр		
1.	Первообразная функции. Неопределённый интеграл и его свойства. Таблица основных интегралов. Интегрирование заменой переменной.	2
2.	Интегрирование по частям. Интеграл от функций, содержащих квадратный трехчлен.	2
3.	Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование некоторых иррациональных функций.	2
4.	Интегрирование тригонометрических функций.	2
5.	Определенный интеграл - определение и свойства. Производная от определенного интеграла по переменному верхнему пределу. Связь между определенным интегралом и первообразной функцией. Формула Ньютона-Лейбница. Геометрические приложения определенного интеграла.	2
6.	Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования и от неограниченных функций. Примеры	2

	сходящихся и расходящихся несобственных интегралов.	
7.	Числовые ряды - определение, действия над ними. Понятие сходимости, свойства сходящихся рядов. Необходимое условие сходимости. Ряды с положительными членами. Достаточные признаки сходимости Даламбера, Коши, сравнения рядов.	2
8.	Знакопеременные ряды. Достаточный признак сходимости знакопеременных рядов (признак Лейбница). Абсолютная и условная сходимость знакопеременных рядов. Свойства абсолютно сходящихся рядов. Оценка остаточного члена ряда	2
9.	Функциональные ряды. Сходимость функциональных рядов. Степенные ряды. Теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости степенного ряда. Действия со степенными рядами.	2
10.	Разложение функций в степенные ряды. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение некоторых элементарных функций в ряд Маклорена. Оценка остаточного члена.	2
11.	Виды случайных событий. Классическое определение вероятности. Теорема сложения вероятностей. Зависимые и независимые события. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.	2
12.	Повторные независимые испытания. Формула Бернулли. Свойства биномиального распределения вероятностей. Наивероятнейшее число наступлений событий. Локальная теорема Лапласа. Интегральная теорема Лапласа. Асимптотическая формула Пуассона.	2
13.	Случайные величины и законы их распределения. Дискретные и непрерывные случайные величины. Способы задания дискретной и непрерывной случайных величин и их свойства. Числовые характеристики случайных величин и их свойства. Вероятность попадания случайной величины в интервал.	2
14.	Показательный, равномерный и нормальный законы распределения непрерывной случайной величины. Числовые характеристики.	2
15.	Основы статистического описания. Генеральная и выборочная совокупность. Вариационный ряд, его числовые характеристики и графическое представление.	2
16.	Статистические оценки. Точечные оценки. Интервальная оценка. Доверительный интервал. Уровень значимости. Доверительный интервал для оценки математического ожидания и среднего квадратичного отклонения нормального распределения.	2
17.	Статистическая гипотеза. Ошибки первого и второго рода. Общая схема проверки гипотез. Проверка гипотезы о равенстве генеральных средних двух нормальных совокупностей. Проверка гипотезы о распределении генеральной совокупности. Критерии согласия Пирсона.	2
18.	Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Основные положения корреляционно-регрессионного анализа. Линейная парная регрессия. Коэффициент корреляции. Уравнения регрессии. Проверка значимости и интервальная оценка параметров связи.	2
	За семестр	36
	Итого	54

для заочной формы обучения

№ п./п.	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, ч.
1 семестр		
1	Понятие матрицы. Определители квадратных матриц и их свойства. Вычисление определителей 2-го и третьего порядков. Миноры и алгебраические дополнения. Решение СЛАУ по формулам Крамера. Операции над матрицами. Обратная матрица.	2
2	Понятие функции. Предел функции, основные свойства пределов. Бесконечно малые и бесконечно большие функции и их свойства. Непрерывность функции в точке и на интервале. Точки разрыва функции. Первый и второй “замечательные” пределы и их применение для раскрытия неопределенностей.	2
3	Определение производной функции. Применение производной в экономике. Эластичность функции. Основные правила дифференцирования. Производная сложной функции. Дифференциал функции. Производные и дифференциалы высших порядков.	2
За семестр		6
2 семестр		
1.	Первообразная функции. Неопределённый интеграл и его свойства. Таблица основных интегралов. Интегрирование заменой переменной.	2
2.	Числовые ряды - определение, действия над ними. Понятие сходимости, свойства сходящихся рядов. Необходимое условие сходимости. Ряды с положительными членами. Достаточные признаки сходимости Даламбера, Коши, сравнения рядов.	2
3.	Виды случайных событий. Классическое определение вероятности. Теорема сложения вероятностей. Зависимые и независимые события. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.	2
За семестр		6
Итого		12

4.3 Тематический план практических занятий

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

4.4 Тематический план лабораторных работ

для очной формы обучения

№ п./п.	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, ч.
1 семестр		
1	Вычисление определителей 2-го и третьего порядков. Миноры и алгебраические дополнения. Вычисление определителей с использованием теоремы Лапласа. Решение СЛАУ по формулам Крамера.	2
2	Операции над матрицами. Нахождение обратной матрицы. Матричный способ решения СЛАУ.	2
3	Вычисление ранга матрицы. Критерий Кронекера-Капелли совместности СЛАУ. Решение СЛАУ методом Гаусса. Общее, базисное, частные решения.	2
4	Однородные СЛАУ. Применение матриц в экономике.	2

5	Линейная зависимость и независимость векторов. Разложение вектора по базису. Направляющие косинусы вектора. Скалярное произведение векторов и его свойства.	2
6	Векторное и смешанное произведения векторов и их свойства.	2
7	Комплексные числа, их изображение на плоскости. Модуль и аргумент комплексного числа. Различные формы записи комплексного числа. Алгебраические действия с комплексными числами.	2
8	Действия с комплексными числами в различных формах записи.	2
9	Плоскость и ее уравнения. Расстояние от точки до плоскости. Взаимное расположение плоскостей. Условие параллельности и перпендикулярности плоскостей. Угол между плоскостями.	2
10	Прямая в пространстве и ее уравнения. Условие параллельности и перпендикулярности прямых. Взаимное расположение прямых и плоскостей. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости. Угол между прямой и плоскостью.	2
11	Вычисление пределов функций. Раскрытие неопределенностей вида $\begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}$, $\begin{bmatrix} \infty \\ \infty \end{bmatrix}$ $[\infty - \infty]$.	2
12	Первый и второй «замечательные» пределы. Исследование функций на непрерывность в заданных точках. Определение типа разрыва	2
13	Основные правила дифференцирования. Производная сложной функции. Производная от функции заданной параметрически.	2
14	Дифференциал функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Раскрытие неопределенностей (правило Лопиталья).	2
15	Применение производной к исследованию функций: экстремум функции, возрастание и убывание функции, выпуклость и вогнутость графика функции, точки перегиба. Асимптоты графика.	2
16	Схема исследования и построения графика функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.	2
17	Функция нескольких переменных. Область определения. Частные производные. Полная производная и дифференциал. Дифференцирование сложной и неявной функции.	2
18	Производная по направлению. Градиент функции. Экстремум функции нескольких переменных.	2
За семестр		36
2 семестр		
1	Первообразная функции и неопределенный интеграл. Табличное интегрирование. Интегрирование посредством замены переменной. Интегрирование по частям.	2
2	Интеграл от функций, содержащих квадратный двучлен. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций.	2
3	Интегрирование некоторых иррациональных функций. Геометрические приложения определенного интеграла.	2
4	Числовые ряды. Необходимый признак сходимости ряда. Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами. Абсолютная и неабсолютная сходимость знакопеременного ряда. Признаки сходимости знакочередующегося ряда (признак Лейбница).	2
5	Функциональные ряды. Радиус и интервал сходимости степенного ряда. Ряды Тейлора. Основные разложения. Остаточный член ряда Тейлора.	2

6	Теоремы сложения и умножения вероятностей. Полная вероятность. Формула Байеса. Повторные испытания	2
7	Дискретные случайные величины. Ряд распределения. Числовые характеристики дискретной случайной величины. Непрерывная случайная величина. Интегральная функция распределения. Плотность распределения. Числовые характеристики непрерывной случайной величины.	2
8	Генеральная и выборочная совокупности. Вариационный ряд. Полигон и гистограмма. Числовые характеристики статистических распределений. Интервальные оценки. Доверительный интервал для оценки математического ожидания и среднего квадратичного отклонения нормального распределения. Проверка статистических гипотез.	2
9	Корреляционный анализ. Линейная парная регрессия. Коэффициент корреляции. Проверка значимости и интервальная оценка параметров связи. Регрессионный анализ. Парная регрессионная модель. Проверка значимости и интервальная оценивание уравнения и коэффициентов регрессии.	2
	За семестр	18
	Итого	54

для заочной формы обучения

№ п./п.	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, ч.
1 семестр		
1	Матричный способ решения СЛАУ. Вычисление ранга матрицы. Критерий Кронекера-Капелли совместности СЛАУ. Решение СЛАУ методом Гаусса.	2
2	Векторы. Направляющие косинусы вектора. Скалярное произведение векторов и его свойства. Векторное и смешанное произведения векторов и их свойства.	2
3	Применение производной к исследованию функций: экстремум функции, возрастание и убывание функции, выпуклость и вогнутость графика функции, точки перегиба. Асимптоты графика.	2
	За семестр	6
2 семестр		
1	Интегрирование по частям. Интеграл от функций, содержащих квадратный двучлен. Интегрирование рациональных функций.	2
2	Генеральная и выборочная совокупности. Вариационный ряд. Полигон и гистограмма. Числовые характеристики статистических распределений. Интервальные оценки. Проверка статистических гипотез.	2
3	Корреляционный анализ. Линейная парная регрессия. Коэффициент корреляции. Регрессионный анализ.. Проверка значимости и интервальная оценивание уравнения и коэффициентов регрессии.	2
	За семестр	6
	Итого	12

4.5 Самостоятельная работа

для очной формы обучения

Вид самостоятельной работы	Название (содержание работы)	Объем акад. часы
Самостоятельная работа по теоретическому курсу: освоение лекционного материала; работа над вопросами, выносимыми на самостоятельное изучение	<p>Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось. Свойства проекций. Действия над векторами, заданными в координатной форме.</p> <p>Однородные системы линейных алгебраических уравнений. Каноническое уравнение окружности.</p> <p>Область определения функции и способы ее задания. Графическое изображение функции, основные сведения из классификации функций.</p> <p>Геометрический смысл производной функции в точке. Нахождение наибольших и наименьших значений функций в интервале.</p> <p>Статистическое определение вероятности. Геометрическая вероятность. Относительная частота.</p> <p>Равномерное, биномиальное распределения и их числовые характеристики</p> <p>Мода и медиана</p> <p>Типы выборок. Несмещенные, эффективные и состоятельные оценки</p>	48
Подготовка к практическим занятиям и выполнение индивидуальных домашних заданий	<p>Изучение пройденного лекционного материала</p> <p>Выполнение индивидуального домашнего задания</p>	52
Зачет	Повторение и закрепление изученного материала	8
Экзамен	Повторение и закрепление изученного материала	36
ИТОГО		144

для заочной формы обучения

Вид самостоятельной работы	Название (содержание работы)	Объем акад. часы
Самостоятельная работа по теоретическому курсу: освоение лекционного материала; работа над вопросами, выносимыми на самостоятельное изучение	<p>Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось. Свойства проекций. Действия над векторами, заданными в координатной форме.</p> <p>Однородные системы линейных алгебраических уравнений. Комплексные числа, их изображение на плоскости. Модуль и аргумент комплексного числа. Различные формы записи комплексного числа. Алгебраические действия с комплексными числами.</p> <p>Каноническое уравнение окружности.</p> <p>Область определения функции и способы ее задания. Графическое изображение функции, основные сведения из классификации функций.</p> <p>Геометрический смысл производной функции в точке. Нахождение наибольших и наименьших значений функций в интервале.</p>	102

	<p>Определенный интеграл - определение и свойства. Производная от определенного интеграла по переменному верхнему пределу. Связь между определенным интегралом и первообразной функцией. Формула Ньютона-Лейбница. Геометрические приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования и от неограниченных функций. Примеры сходящихся и расходящихся несобственных интегралов. Статистическое определение вероятности. Геометрическая вероятность. Относительная частота. Равномерное, биномиальное распределения и их числовые характеристики Мода и медиана Типы выборок. Несмещенные, эффективные и состоятельные оценки</p>	
Подготовка к практическим занятиям и выполнение индивидуальных домашних заданий	Изучение пройденного лекционного материала Выполнение индивидуального домашнего задания	113
Зачет	Повторение и закрепление изученного материала	4
Экзамен	Повторение и закрепление изученного материала	9
ИТОГО		228

5 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины необходимо начать с ознакомления с рабочей программой. Особое внимание следует обратить на вопросы, выносимые для самостоятельного изучения. Изучая дисциплину необходимо равномерно распределять время на проработку лекций, самостоятельную работу по выполнению практических работ, самостоятельную работу по подготовке к практическим занятиям. Вопросы теоретического курса, вынесенные на самостоятельное изучение, наиболее целесообразно осваивать сразу после прочитанной лекции, составляя конспект по вопросу в тетради с лекционным материалом.

Специфика изучения дисциплины заключается в том, что помимо изучения теоретических вопросов, студенту необходимо приобрести практические навыки решения задач и анализа математических моделей.

Помимо лекций и практических занятий студенты выполняют индивидуальные домашние задания. Добросовестная работа студента в течение всего семестра - есть необходимое условие успешной подготовки к зачету, экзамену.

При подготовке к зачету следует знать: зачет проводится в письменной форме, по билету, который включает в себя две задачи. Положительную оценку обучающийся может получить при решении обеих задач, свидетельствующим, что освоены все компетенции на базовом уровне.

При подготовке к экзамену особое внимание следует обратить на следующие моменты:

Экзамен проводится в письменной форме, по билету, который включает в себя 2 теоретических вопроса и задачу: теоретические вопросы охватывают все основные теоретические положения дисциплины и типовые математические задачи. Поэтому при подготовке к экзамену необходимо детально проработать конспект лекций и задачи, которые были разобраны на практических занятиях, а также содержащиеся в индивидуальных домашних заданиях. Положительную оценку обучающийся может получить при ответе на оба

вопроса, свидетельствующим, что освоены все компетенции на базовом уровне, и при условии решения задачи.

6 ОСНОВНАЯ, ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»:

6.1 Основная литература:

6.1.1. Дегтярева, О. М. Краткий теоретический курс по математике для бакалавров и специалистов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г. А. Никонова, О. М. Дегтярева. – Казань : КНИТУ, 2013. – 136 с. – Режим доступа : <https://rucont.ru/efd/302730>.

6.1.2. Курс лекций по математике [Электронный ресурс] : учебное пособие. – М. : РГУФКСМиТ, 2011. – 135 с. – Режим доступа : <https://rucont.ru/efd/202907>.

6.1.3. Математика [Электронный ресурс] : практ. пособие / Г. А. Ларичева, С. М. Бакусова, М. С. Иванов, Д. К. Иштирякова, М. А. Богданова, В. В. Колушов. – Уфа : УГАЭС, 2007. – 100 с. – Режим доступа : <https://rucont.ru/efd/143773>.

6.2 Дополнительная литература:

6.2.1. Беришвили, О. Н. Математика. Математическая статистика [Электронный ресурс] : методические указания для практических занятий. Ч. I / С. В. Плотникова, О. Н. Беришвили. – Самара : РИЦ СГСХА, 2015. – 79 с. – Режим доступа : <https://rucont.ru/efd/349940>.

6.2.2. Высшая математика для студентов заочной формы обучения [Электронный ресурс] : учеб. пособие. – Ч. III / М. Г. Ахмадиев, Д. Н. Бикмухаметова, Г. Б. Гурьянова, Т. Х. Каримов, О. Н. Тюленева, И. И. Хамдеев. – Казань : КГТУ, 2006. – 70 с. – Режим доступа : <https://rucont.ru/efd/283376>.

6.2.3. Калиева, О. М. Прикладные задачи математики в экономике и управлении [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. И. Буреш, О. М. Калиева. – Оренбург : ОГУ, 2012. – 110 с. – Режим доступа : <https://rucont.ru/efd/179386>.

6.2.4. Семушина, Е. И. Математика для экономистов [Электронный ресурс] : учебное пособие. – Челябинск : ЧГАКИ, 2008. – 75 с. – (Ч. 1 Линейная алгебра и аналитическая геометрия). – Режим доступа : <https://rucont.ru/efd/192240>.

6.3. Программное обеспечение:

- 6.3.1 Microsoft Windows 7 Профессиональная 6.1.7601 Service Pack 1;
- 6.3.2 Microsoft Windows SL 8.1 RU AE OLP NL;
- 6.3.3 Microsoft Office Standard 2010;
- 6.3.4 Microsoft Office стандартный 2013;
- 6.3.5 Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - стандартный Russian Edition;
- 6.3.6 WinRAR:3.x: Standard License – educational –EXT;
- 6.3.7 7 zip (свободный доступ).

6.4 Перечень информационно-справочных систем и профессиональных баз данных:

6.4.1 Национальный цифровой ресурс «Рукопт» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://rucont.ru>. – Загл. с экрана

6.4.2 Национальный цифровой ресурс «Лань» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com>.

6.4.3 Общероссийский математический портал [Электронный ресурс].– Режим доступа <http://www.mathnet.ru> – Загл. с экрана

6.4.4 Библиотека по естественным наукам Российской Академии Наук.[Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.benran.ru>. – Загл. с экрана

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения № 3307 Самарская обл., г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д. 8А.	Учебная аудитория на 32 посадочных места, укомплектованная специализированной мебелью (столы, лавки, стулья, учебная доска, кафедра) и техническими средствами обучения плакаты
2.	Помещение для самостоятельной работы, аудитория № 3210 (компьютерный класс) Самарская обл., г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д. 8А.	Помещение на 14 посадочных мест, укомплектованное специализированной мебелью (компьютерные столы, стулья) и оснащенное компьютерной техникой (14 рабочих станций), подключенной к сети «Интернет» и обеспечивающей доступ в электронную информационно-образовательную среду университета

8 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1 Виды и формы контроля по дисциплине

Контроль уровня усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных навыков (владений) осуществляется в рамках текущего и промежуточного контроля в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся.

Текущий контроль освоения компетенций по дисциплине проводится при изучении теоретического материала, выполнении заданий на практических занятиях. Текущему контролю подлежит посещаемость обучающимися аудиторных занятий и работа на занятиях.

Итоговой оценкой освоения компетенций является промежуточная аттестация в форме зачета, экзамена, проводимая с учетом результатов текущего контроля.

8.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Оценочные средства для проведения текущей аттестации

Варианты индивидуальных домашних заданий

ИДЗ №1

«Линейная алгебра»

1. Вычислить определитель третьего порядка тремя способами:
а) по правилу треугольника; б) разложив по элементам строки; в) по элементам столбца.

$$\begin{vmatrix} 1 & 1 & -2 \\ 3 & 6 & -2 \\ 1 & 0 & 6 \end{vmatrix}$$

2. Для двух матриц А и В найти: а) линейную комбинацию матриц $\alpha A + \beta B$; б) произведения матриц АВ и ВА; в) обратную матрицу A^{-1} .

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 5 & -6 \\ 2 & 4 & 3 \\ -3 & 1 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 2 & 8 & -5 \\ -3 & -1 & 0 \\ -4 & 5 & -3 \end{pmatrix}, \alpha = 4, \beta = -1.$$

3. Найти ранг матрицы.

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

4. Решить систему уравнений тремя способами: 1) по формулам Крамера; 2) методом Гаусса; 3) с помощью обратной матрицы.

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 - 3x_3 = 2 \\ 8x_1 - x_2 - 6x_3 = 3 \\ -3x_1 + 4x_2 + 2x_3 = 1 \end{cases}$$

ИДЗ №2

«Дифференциальное исчисление функции одной переменной»

1. Продифференцировать данные функции.

$y = 4x^3 + \frac{7}{x} + 8 + 3\sqrt[3]{x^5}$	$y = \sqrt{(3x-7)^3} + \cos 7x$
$y = e^{3x} \cdot \sin 5x$	$y = \frac{2^{x^2}}{\operatorname{tg} x}$
$y = \frac{1}{(x-2)^5} + \sqrt[3]{3x^4 + 2x - 5}$	$y = \sqrt{(x+5)^3} \cdot \arccos^4 x$
$y = \sin^3 x \cdot \cos 8x^5$	$y = \frac{e^{\arcsin^2 x}}{3x^2 - 4x + 2}$

2. Решить задачу, используя геометрический смысл производной.

Записать уравнение касательной к кривой $y = x^2 - 7x + 3$ в точке с абсциссой $x=1$.

3. Решить задачу, используя экономический смысл производной.

Пусть производственная функция фирмы есть $y=F(x)$ (объем основных фондов x и выпуск продукции y даны в стоимостном выражении). Сейчас объем основных фондов равен b . Найдите среднюю и предельную фондоотдачу, эластичность выпуска по фондам. $F(x)=50\sqrt{x}$, $b=64$.

4. Провести полное исследование функции и построить ее график $y = \frac{x^4}{(x+1)^3}$.

ИДЗ №3

«Интегральное исчисление функции одной переменной»

1. Вычислить неопределенные интегралы.

$$\int \sqrt[3]{7-2x^2} x dx$$

$$\int \frac{\cos x dx}{\sqrt[3]{\sin^2 x}}$$

$$\int 5^{\operatorname{tg} x} \frac{dx}{\cos^2 x}$$

$$\int \frac{x dx}{x^4 + 2x^2 + 1}$$

$$\int \frac{e^x dx}{\sqrt{e^x}} \qquad \int \operatorname{ctg} \sqrt{x-1} \frac{dx}{\sqrt{x-1}}$$

$$\int \frac{dx}{\sqrt{7+4x^2}} \qquad \int \frac{xdx}{\sin^2 x^2}$$

$$\int \frac{\sqrt{1+\ln x}}{x} dx \qquad \int x \cos^2 x dx$$

$$\int \frac{\sec^2 x dx}{\sqrt{\operatorname{tg}^2 x - 3}} \qquad \int x \operatorname{arctg} x dx$$

$$\int \frac{dx}{x^2 - x - 6} \qquad \int \frac{dx}{\sqrt{2+x-x^2}}$$

$$\int \sin^2 7x \cos^2 7x dx \qquad \int \frac{dx}{\cos x + \sin x}$$

2. Вычислить определенные интегралы.

$$\int_0^3 \frac{dx}{\sqrt{1+x^2}}, \qquad \int_0^{\pi} \sin x \cos 2x dx$$

ИДЗ №4

«Функция многих переменных»

1. Найти область определения функции $z = \ln(9 - x^2 - y^2)$ и изобразить ее на графике.
2. Найти частные производные и частные дифференциалы функции $z = e^{-x^2 y^3} + 2x$.
3. Вычислить значения частных производных $f'_x(M_0)$, $f'_y(M_0)$, $f'_z(M_0)$ для функции $f = \operatorname{arctg}\left(\frac{x \cdot z}{y^2}\right)$ в точке $M_0(2, 1, 1)$. Записать полный дифференциал данной функции.
4. Вычислить значение производной сложной функции $u = x^2 \cdot e^{-y}$, где $x = \sin t$, $y = \sin^2 t$ при $t_0 = \frac{\pi}{2}$.
5. Исследовать на экстремум функцию $z = y\sqrt{x} - 2y^2 - x + 14y$.
6. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $z = 2x^2 y - x^3 y - x^2 y^2$ в области D , ограниченной линиями $x=0$, $y=0$, $x+y=6$.

ИДЗ №5

«Теория вероятностей»

1. Из двух перетасованных совместно колод извлекаются две карты. Какова вероятность того, что 1) обе карты масти крести; 2) хотя бы одна карта масти крести?
2. Вероятность бесперебойной работы первого станка в течение часа 0,75. а второго 0.8. Какова вероятность того, что в течение часа будет нарушение в работе только одного станка, если станки работают независимо друг от друга?
3. В мясной цех поступает свинина из трех свиноводческих хозяйств. Первое хозяйство поставляет 45% от общей массы свиного мяса, второе – 40%, третье – 15%. Поставки первого хозяйства содержат 30% свинины, превышающей норму содержания сала, второго – 20%, а третьего – 10% такой свинины. Какова вероятность того, что взятая случайным образом свиная туша будет соответствовать норме содержания сала?

4. В хлебопекарне имеется 6 контейнеров для готовой продукции. При существующем режиме работы вероятность того, что в данный момент контейнер полностью загружен равна 0.8. Какова вероятность того, что в данный момент загружены не более четырех контейнеров? Найти наивероятнейшее число полностью загруженных контейнеров.

5. Вероятность поражения мишени при одном выстреле равна 0.8. Какова вероятность того, что при 100 выстрелах мишень будет поражена а) ровно 85 раз; б) не менее 75 раз?

7. Среднее число заявок, поступающих на склад в течение месяца, равно двум. Какова вероятность того, что в течение трех месяцев поступит а) ровно 3 заявки, б) более трех заявок?

8. Производится стрельба по удаляющейся цели из орудия. При первом выстреле вероятность попадания равна 0,8; при втором – 0,4. Случайная величина X – число попаданий в цель при двух выстрелах. Составить закон распределения. Построить график функции распределения. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение.

10. Длина изготавливаемой детали представляет собой случайную величину, распределенную по нормальному закону. Средняя длина детали равна 50 мм, а дисперсия - $0,25\text{мм}^2$. Какое поле допуска длины изготавливаемой детали можно гарантировать с вероятностью 0,99?

ИДЗ №6

«Математическая статистика»

1. Даны результаты продажи обуви за день в зависимости от размеров:

Размер обуви	35-36	37-38	39-40	41-42	43-44
Кол-во пар	2	4	9	7	3

Используя данные таблицы, необходимо: 1) Составить интервальный статистический ряд распределения частот наблюдаемых значений непрерывной случайной величины (СВ); 2) Построить гистограмму и полигон частот случайной величины X ; 3) Найти эмпирическую функцию распределения случайной величины и построить ее график; 4) Предполагая, что исследуемая СВ X распределена по нормальному закону, найти точечные оценки параметров нормального распределения, записать функцию распределения СВ X ; 5) найти теоретические частоты нормального распределения, проверить гипотезу о нормальном законе распределения с помощью критерия согласия – Пирсона ($\alpha = 0.05$); 6) Найти интервальные оценки параметров нормального распределения (доверительную вероятность принять равной 0,95).

7. Приводятся результаты наблюдений $(x_i; y_i)$ над двумерной случайной величиной (X, Y) .

X	45	17	50	85	15	22	55	15	78
Y	23	30	45	42	37	40	42	64	50

Используя экспериментальные данные, необходимо: 1) построить корреляционное поле. По характеру расположения точек на корреляционном поле подобрать математическую модель регрессионной зависимости Y от X и X от Y (рекомендуется использовать модель линейной регрессии); 2) определить числовые характеристики выборки; 3) написать выборочные уравнения прямых линий регрессии y на x и x на y ; 4) вычислить коэффициент корреляции и проверить гипотезу о значимости коэффициента линейной корреляции при $\alpha = 0,05$.

Критерии и шкала оценки индивидуальных домашних заданий:

- оценка «зачтено» выставляется обучающимся, если они свободно владеют материалом, ориентируются в основных понятиях дисциплины и могут безошибочно произвести необходимые расчеты;

- оценка «не зачтено» выставляется обучающимся, не владеющим основополагающими

знаниями по поставленному вопросу, если они не ориентируются в основных понятиях и не могут произвести расчеты, не исправляют своих ошибок после наводящих вопросов.

Устный опрос

Контрольные вопросы по темам практических занятий

1 семестр

Занятие 1. Вычисление определителей 2-го и третьего порядков. Миноры и алгебраические дополнения. Вычисление определителей с использованием теоремы Лапласа. Решение СЛАУ по формулам Крамера.

1. Что называется матрицей?
2. Что называется определителем матрицы? Каковы основные свойства определителей?
3. Приведите формулу для вычисления определителя второго порядка.
4. Сформулируйте правило треугольника для вычисления определителя третьего порядка.
5. Напишите формулы Крамера для системы n линейных уравнений с n неизвестными. В каком случае они применимы?
6. Как составить определители D_i ($i = \overline{1, n}$), входящие в формулы Крамера?

Занятие 2. Операции над матрицами. Нахождение обратной матрицы. Матричный способ решения СЛАУ.

1. Что понимается под операцией транспонирования матрицы?
2. Что называется произведением двух матриц? Сформулируйте условие при котором эта операция возможна.
3. Какими свойствами обладает операция умножения матриц?
4. Какая матрица называется единичной?
5. Что называется минором и алгебраическим дополнением элемента a_{ij} определителя $\det(a_{ij})$?
6. Какая матрица называется обратной для данной матрицы? Всегда ли существует обратная матрица?
7. Как связаны между собой элементы матриц A и A^{-1} ?
8. Что называется решением системы линейных уравнений? Какие системы называются совместными, а какие – несовместными?
9. В чем состоит матричный способ решения систем линейных алгебраических уравнений?

Занятие 3. Вычисление ранга матрицы. Критерий Кронекера-Капелли совместности СЛАУ. Решение СЛАУ методом Гаусса. Общее, базисное, частные решения.

1. Что называется рангом матрицы? Как его можно найти?
2. Что называется матрицей и расширенной матрицей системы линейных алгебраических уравнений?
3. Сформулируйте теорему Кронекера-Капелли.
4. Опишите метод Гаусса решения и исследования систем линейных уравнений.

Занятие 4. Однородные СЛАУ. Применение матриц в экономике.

1. Какие системы линейных алгебраических уравнений называются однородными?
2. Приведите пример использования матриц в экономике.

Занятие 5. Линейная зависимость и независимость векторов. Разложение вектора по базису. Направляющие косинусы вектора. Скалярное произведение векторов и его свойства.

1. Что называется вектором и модулем вектора?

2. Какие векторы называются коллинеарными, компланарными, равными?
3. Сформулируйте правила сложения, вычитания векторов и умножения вектора на число.
4. Что называется проекцией вектора на ось?
5. Какому условию должны удовлетворять координаты трех векторов, чтобы их можно было принять за базис пространства?
6. Как выражаются координаты вектора через координаты его начальной и конечной точек?
7. Что называется скалярным произведением двух векторов, каковы его свойства и как оно выражается через координаты векторов-сомножителей в ортонормированном базисе?
8. Запишите формулу для вычисления длины вектора.
9. Запишите формулу для вычисления угла между двумя векторами.
10. В чем заключается механический смысл скалярного произведения двух векторов?

Занятие 6. Векторное и смешанное произведения векторов и их свойства.

1. Что называется векторным произведением двух векторов, каковы его свойства и как оно выражается через координаты векторов-сомножителей?
2. В чем заключается геометрический и механический смысл векторного произведения двух векторов?
3. Что называется смешанным произведением трех векторов, каковы его свойства и как оно выражается через координаты векторов-сомножителей?
4. В чем заключается геометрический смысл смешанного произведения трех векторов?
5. Сформулируйте условия ортогональности, коллинеарности и компланарности векторов.

Занятие 7. Комплексные числа, их изображение на плоскости. Модуль и аргумент комплексного числа. Различные формы записи комплексного числа. Алгебраические действия с комплексными числами.

1. Дайте определение комплексного числа.
2. Как вычисляется сумма, разность, произведение и частное двух комплексных чисел?
3. Какие комплексные числа называются сопряженными?

Занятие 8. Действия с комплексными числами в различных формах записи.

1. Запишите комплексное число в тригонометрической форме.
2. Запишите комплексное число в показательной форме.
3. Запишите формулу Муавра.
4. Запишите формулу для извлечения корня n -ой степени.

Занятие 9. Плоскость и ее уравнения. Расстояние от точки до плоскости. Взаимное расположение плоскостей. Условие параллельности и перпендикулярности плоскостей. Угол между плоскостями.

1. Напишите уравнение плоскости, проходящей через три данные точки.
2. Напишите общее уравнение плоскости.
3. Сформулируйте условия параллельности и перпендикулярности плоскостей.
4. Как определяется расстояние от точки до плоскости?
5. Напишите формулу для вычисления угла между плоскостями.

Занятие 10. Прямая в пространстве и ее уравнения. Условие параллельности и перпендикулярности прямых. Взаимное расположение прямых и плоскостей. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости. Угол между прямой и плоскостью.

1. Запишите канонические и параметрические уравнения прямой в пространстве.

2. Как осуществить переход от общих уравнений прямой к каноническим?
3. Как вычисляются углы между двумя прямыми в пространстве, между плоскостью и прямой?
4. Каковы условия параллельности и перпендикулярности двух прямых в пространстве, прямой и плоскости?
5. Как найти точку пересечения прямой и плоскости?

Занятие 11. Вычисление пределов функций. Раскрытие неопределенностей вида $\left[\frac{0}{0} \right]$, $\left[\frac{\infty}{\infty} \right]$, $[\infty - \infty]$.

1. Дайте определение предела функции $f(x)$ при x , стремящемся к x_0 .
2. Сформулируйте основные свойства пределов функции.
3. Какая функция называется бесконечно малой?
4. Какая функция называется бесконечно большой?
5. Как связаны между собой бесконечно малая и бесконечно большая функции?

Занятие 12. Первый и второй «замечательные» пределы. Исследование функций на непрерывность в заданных точках.

1. Дайте определение функции, непрерывной в точке.
2. Что называется точкой разрыва функции?
3. Дайте определение точек разрыва первого и второго рода.
4. Сформулируйте первый «замечательный» предел.
5. Сформулируйте второй «замечательный» предел.

Занятие 13. Основные правила дифференцирования. Производная сложной функции. Производная от функции заданной параметрически.

1. Что называется производной функции в точке?
2. Сформулируйте основные правила дифференцирования суммы, произведения и частного двух функций.
3. Сформулируйте правило дифференцирования сложной функции.
4. Напишите формулы дифференцирования основных элементарных функций.
5. Как вычисляется производная функции, заданной параметрически?

Занятие 14. Дифференциал функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Раскрытие неопределенностей (правило Лопиталья).

1. Что называется дифференциалом функции.
2. Что называется производной n -го порядка?
3. Каков механический смысл производной второго порядка?
4. Что называется дифференциалом n -го порядка?
5. Сформулируйте правило Лопиталья.
6. Для раскрытия неопределенностей какого типа применяется правило Лопиталья?

Занятие 15. Применение производной к исследованию функций: экстремум функции, возрастание и убывание функции, выпуклость и вогнутость графика функции, точки перегиба. Асимптоты графика.

1. Сформулируйте достаточные условия возрастания и убывания функции.
2. Сформулируйте необходимое условие экстремума функции.
3. Сформулируйте достаточные условия экстремума функции.
4. Дайте определение возрастающей функции.
5. Дайте определение убывающей функции.
6. Сформулируйте признак выпуклости, вогнутости функции.

Занятие 16. Схема исследования и построения графика функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.

1. Приведите схему исследования функции.
2. Приведите алгоритм нахождения наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке.

Занятие 17. Функция нескольких переменных. Область определения Частные производные. Полная производная и дифференциал. Дифференцирование сложной и неявной функции.

1. Что называется функцией двух независимых переменных?
2. Что называется частным приращением функции двух переменных?
3. Что называется полным приращением функции двух переменных?
4. Дайте определение частной производной функции двух переменных.
5. Напишите формулу для дифференцирования неявной функции двух переменных.

Занятие 18. Производная по направлению. Градиент. Экстремум функции нескольких переменных.

1. Что называется градиентом функции $u = f(x, y, z)$?
2. Напишите формулу для вычисления производной функции $u=f(x,y,z)$ по направлению вектора l ?
3. Дайте определение экстремума функции двух переменных.
4. Запишите необходимое и достаточное условия функции двух переменных.

2 семестр

Занятие 1. Первообразная функции и неопределенный интеграл. Табличное интегрирование. Интегрирование посредством замены переменной.

1. Дайте определение первообразной функции.
2. Что называется неопределенным интегралом от функции?
3. Сформулируйте основные свойства неопределенного интеграла.
4. Запишите таблицу неопределенных интегралов от основных элементарных функции.
5. Запишите формулу интегрирования заменой переменной.

Занятие 2. Интеграл от функций, содержащих квадратный двучлен. Интегрирование по частям.

1. Выпишите классы функций, содержащих квадратный трехчлен.
2. Запишите формулу для выделения полного квадрата из квадратного трехчлена.
3. Запишите формулу интегрирования по частям.
4. В каких случаях применяется метод интегрирования по частям?

Занятие 3. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций.

1. В чем заключается метод неопределенных коэффициентов?
2. Какую замену используют для вычисления $\int \sin^m x \cos^n x dx$, если хотя бы одно из чисел m или n – нечетное?
3. Какие тригонометрические формулы используют для вычисления $\int \sin^m x \cos^n x dx$, если m, n четные положительные числа?
4. Напишите универсальную тригонометрическую подстановку. В каких случаях она используется?

Занятие 4. Интегрирование некоторых иррациональных функций.

1. Для вычисления интегралов какого вида используется замена $t^s = ax + b$?

2. Какие функции называются иррациональными?

Занятие 5. Вычисление определенного интеграла. Геометрические приложения определенного интеграла. Вычисление несобственных интегралов по бесконечному промежутку. Интегрирование неограниченных функций.

1. Дайте определение определенного интеграла.
2. Перечислите свойства определенного интеграла.
3. Как выражается связь между определенным интегралом и первообразной функцией. Формула Ньютона-Лейбница.
4. Перечислите геометрические и механические приложения определенного интеграла.
5. Несобственные интегралы первого и второго рода.

Занятие 6. Числовые ряды. Необходимый признак сходимости ряда. Достаточные признаки сходимости числовых рядов с положительными членами (признак сравнения, Даламбера, интегральный признак Коши).

1. Что называется числовым рядом?
2. Какой ряд называется сходящимся?
3. Сформулируйте основные свойства числовых рядов.
4. Сформулируйте необходимый признак сходимости рядов.
5. Сформулируйте признак Даламбера сходимости знакоположительных рядов.
6. Сформулируйте радикальный и интегральный признаки Коши сходимости знакоположительных рядов.

Занятие 7. Абсолютная и условная сходимость знакопеременного ряда. Признаки сходимости знакочередующегося ряда. Вычисление с заданной точностью суммы знакочередующегося ряда.

1. Дайте определение знакопеременного ряда, знакочередующегося ряда.
2. Сформулируйте признак Лейбница.
3. Приведите алгоритм вычисления суммы знакочередующегося ряда с заданной точностью.

Занятие 8. Функциональные ряды. Радиус и интервал сходимости степенного ряда. Ряды Тейлора. Основные разложения. Остаточный член ряда Тейлора.

1. Дайте определение функционального ряда.
2. Дайте определение степенного ряда.
3. Как находится радиус и интервал сходимости степенного ряда.
4. Запишите разложение Тейлора и Маклорена.
5. Запишите основные разложения в ряд Маклорена.

Занятие 9. Комбинаторика. Алгебра событий. Непосредственный подсчет вероятностей.

1. Запишите формулы перестановок, размещений, сочетаний.
2. Что называется случайным событием?
3. Какие события называются совместными?
4. Сформулируйте классическое определение вероятности события.

Занятие 10. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Что понимается под суммой двух событий?

1. Сформулируйте теорему сложения вероятностей для совместных и несовместных событий.
2. Дайте определение условной вероятности.
3. Сформулируйте теорему умножения вероятностей для зависимых и независимых событий.

Занятие 11. Полная вероятность. Формула Байеса. Повторные независимые испытания.

1. Напишите формулу для вычисления полной вероятности.
2. Напишите формулу Байеса.
3. Повторные независимые испытания.
4. Запишите формулу Бернулли.
5. Перечислите свойства биномиального распределения вероятностей.
6. Запишите формулу наимвероятнейшего числа наступлений событий.
7. Запишите локальную теорему Лапласа, интегральную теорему Лапласа, асимптотическую формулу Пуассона.

Занятие 12. Дискретные случайные величины. Ряд распределения. Числовые характеристики дискретной случайной величины

1. Что называется случайной величиной?
2. Какая случайная величина называется дискретной?
3. Какая случайная величина называется непрерывной?
4. Назовите способы задания дискретной случайной величины.
5. Что называется функцией распределения случайной величины?
6. Перечислите свойства функции распределения случайной величины.

Занятие 13. Непрерывная случайная величина. Интегральная функция распределения. Плотность распределения. Числовые характеристики непрерывной случайной величины.

1. Перечислите свойства функции распределения случайной величины.
2. Что называется плотностью вероятности непрерывной случайной величины?
3. Перечислите основные свойства плотности вероятности непрерывной случайной.
4. Каким образом функция распределения непрерывной случайной величины может быть выражена через плотность вероятности?
5. Что называется математическим ожиданием случайной величины? Перечислите основные свойства математического ожидания.
6. Что называется дисперсией случайной величины? Перечислите основные свойства дисперсии.

Занятие 14. Показательное, нормальное распределения непрерывной случайной величины и их числовые характеристики.

1. Какое распределение непрерывной случайной величины называется показательным?
2. Какое распределение непрерывной случайной величины называется нормальным?
3. Перечислите числовые характеристики показательного распределения.
4. Перечислите числовые характеристики нормального распределения.

Занятие 15. Генеральная и выборочная совокупности. Вариационный ряд. Полигон и гистограмма. Числовые характеристики статистических распределений.

1. Дайте определения генеральной и выборочной совокупностям.
2. Дайте определение вариационного ряда.
3. Как построить интервальный ряд распределения?
4. Назовите основные виды графического изображения вариационных рядов.
5. Дайте определения средней арифметической, дисперсии и среднего квадратического отклонения вариационного ряда.
6. Напишите формулы для вычисления средней арифметической, дисперсии и среднего квадратического отклонения дискретного вариационного ряда.

Занятие 16. Интервальные оценки. Доверительный интервал для оценки математического ожидания и среднего квадратичного отклонения нормального распределения. Проверка статистических гипотез.

1. Объясните понятие точечная оценка.
2. Дайте определение интервальной оценке.
3. Доверительный интервал. Уровень значимости.
4. Запишите доверительный интервал для оценки математического ожидания и среднего квадратичного отклонения нормального распределения.
5. Статистическая гипотеза.
6. Ошибки первого и второго рода.
7. Общая схема проверки гипотез. Проверка гипотезы о равенстве генеральных средних двух нормальных совокупностей.
8. Проверка гипотезы о равенстве генеральных дисперсий двух нормальных совокупностей
9. Проверка гипотезы о распределении генеральной совокупности.
10. Сформулируйте общую схему применения критерия Пирсона.
11. Запишите формулу для вычисления $\chi^2_{набл}$.

Занятие 17. Корреляционный анализ. Линейная парная регрессия. Коэффициент корреляции. Проверка значимости и интервальная оценка параметров связи.

1. Какая связь называется корреляционной?
2. В каких случаях применяется корреляционный анализ?
3. Сформулируйте основные задачи корреляционного анализа.
4. Как построить корреляционное поле и корреляционную таблицу?
5. Напишите формулу для вычисления коэффициента корреляции.
6. В каком случае корреляционная связь считается существенной?
7. Что называется корреляционным соотношением?

Занятие 18. Регрессионный анализ. Парная регрессионная модель. Проверка значимости и интервальная оценивание уравнения и коэффициентов регрессии.

1. Что является основной задачей регрессионного анализа?
2. Перечислите основные разновидности регрессии.
3. Напишите уравнение линейной регрессии.
4. Напишите формулу для вычисления коэффициента линейной регрессии.
5. В чем смысл коэффициента регрессии?

Критерии и шкала оценки ответов на контрольные вопросы:

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если вопросы раскрыты, изложены логично, показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, продемонстрирована способность использовать сведения из различных источников в реальных условиях; допускаются несущественные ошибки и пробелы в знаниях;
- оценка «не зачтено» выставляется, если уровень знаний обучающегося недостаточен для логичного изложения изучаемого материала, если он неуверенно ориентируется в рекомендуемой литературе, неуверенно или неполно отвечает на дополнительные вопросы.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Зачет по дисциплине проводится по билетам.

Пример билета для зачета

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Самарский государственный аграрный университет»
Специальность: 38.05.01 Экономическая безопасность
Специализация: Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности
Кафедра «Физика, математика и информационные технологии»
Дисциплина «Математика»

Билет № 1

- 1) Найти $A \cdot A^{-1}$ для следующей матрицы $A = \begin{pmatrix} 3 & -4 & 5 \\ 2 & -3 & 1 \\ 3 & -5 & -1 \end{pmatrix}$
- 2) Вычислить предел функции $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{x}$.

Составитель _____ С.В. Плотникова
(подпись)

Заведующий кафедрой _____ Д.В. Миронов
(подпись)

« » _____ 20__ г.

Экзамен по дисциплине проводится по билетам

Пример экзаменационного билета

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Самарский государственный аграрный университет»
Специальность: 38.05.01 Экономическая безопасность
Специализация: Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности
Кафедра «Физика, математика и информационные технологии»
Дисциплина «Математика»

Билет № 1

1. Первообразная функции. Неопределённый интеграл и его свойства.
2. Элементы комбинаторики: перестановки, размещения, сочетания.
3. Исследовать ряд на сходимость $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(6n-1)^2}$.

Составитель _____ С.В. Плотникова
(подпись)

Заведующий кафедрой _____ Д.В. Миронов
(подпись)

« » _____ 20__ г.

Перечень вопросов к зачету

1. Что такое определитель? При каких преобразованиях величина определителя не меняется?
2. В каких случаях определитель равен нулю? Что следует из равенства определителя нулю?
3. Дайте определение минора и алгебраического дополнения элемента определителя. Сформулируйте правило вычисления определителя.
4. Как осуществляются линейные операции над матрицами?
5. Как перемножаются две матрицы? Свойства произведения матриц.
6. Какова схема нахождения обратной матрицы?
7. Дайте определения решения системы линейных алгебраических уравнений. Расшифруйте понятия «совместная», «несовместная», «определённая», «неопределённая» системы.
8. Напишите формулы Крамера. В каком случае они применимы?
9. Что называется рангом матрицы? Как он находится?
10. Сформулируйте теорему Кронекера – Капелли.
11. При каких условиях система линейных алгебраических уравнений имеет множество решений? Когда она имеет единственное решение?
12. Опишите метод Гаусса решения систем линейных уравнений.
13. Какие неизвестные называются свободными, а какие базисными?
14. Укажите особенности решения однородных систем линейных алгебраических уравнений.
15. Как выполняются линейные операции над векторами? Каковы свойства этих операций?
16. Какие вектора называются линейно зависимыми, а какие линейно независимыми?
17. Что такое базис? Какие вектора образуют базис на плоскости и в пространстве?
18. Что такое координаты вектора?
19. Что называется скалярным произведением векторов? Каковы его свойства? Для решения каких задач и как оно может быть использовано?
20. Что называется бесконечно малой функцией?
21. Что называется бесконечно большой функцией? Какими свойствами она обладает?
22. Что называется пределом функции $f(x)$?
23. Сформулируйте основные свойства пределов функции.
24. Сформулируйте и напишите первый замечательный предел.
25. Сформулируйте и напишите второй замечательный предел.
26. Дайте определение функции непрерывной в точке, в интервале и на отрезке.
27. Что называется производной функции в точке?
28. Каков геометрический и механический смысл производной функции в точке?
29. Сформулируйте основные правила дифференцирования суммы, произведения и частного двух функций.
30. Сформулируйте правило дифференцирования сложной функции.
31. Напишите формулы дифференцирования основных элементарных функций.
32. Что называется дифференциалом функции?
33. Что называется производной n -го порядка?
34. Дайте определения максимума и минимума функции.
35. Сформулируйте необходимое условие существования экстремума.
36. Сформулируйте достаточные условия существования экстремума.
37. Дайте определение выпуклости и вогнутости кривой на интервале.
38. Сформулируйте достаточное условие существования перегиба графика функции.
39. Напишите формулу для нахождения асимптот.
40. Изложите общую схему исследования функции.

Перечень вопросов к экзамену

1. Что называется неопределенным интегралом от функции?
2. Сформулируйте основные свойства неопределенного интеграла.
3. Напишите таблицу неопределенных интегралов от основных элементарных функций.
4. Запишите формулу интегрирования по частям. В каких случаях применяется метод интегрирование по частям?
5. Запишите формулу для выделения полного квадрата из квадратного трехчлена.
6. Какую замену используют для вычисления $\int \sin^n x \cos^m x dx$, если хотя бы одно из чисел n или m – нечетное?
7. Какие тригонометрические формулы используют для вычисления $\int \sin^n x \cos^m x dx$, если n и m – четные положительные числа?
8. Запишите универсальную тригонометрическую подстановку. В каких случаях она используется?
9. Что называется определенным интегралом от функции $f(x)$ на отрезке $[a, b]$?
10. Перечислите основные свойства определенного интеграла.
11. Запишите формулу Ньютона - Лейбница.
12. Какие интегралы называются несобственными?
13. Что называется функцией двух независимых переменных?
14. Что называется областью определения функции двух переменных?
15. Что называется частным приращением функции двух переменных?
16. Что называется частной производной функции двух переменных?
17. Что называется полным приращением функции двух переменных?
18. Напишите формулу для дифференцирования сложной функции $z=f(x(u, v), y(u, v))$?
19. Дайте определение максимума (минимума) функции $z=f(x, y)$.
20. Сформулируйте необходимые и достаточные условия существования экстремума функции двух переменных.
21. Изложите схему нахождения наибольшего и наименьшего значений функции на замкнутом множестве.
22. Какую комбинацию называют размещением из n элементов по m ? Напишите формулу для вычисления размещения из n элементов по m .
23. Какую комбинацию называют сочетанием из n элементов по m ? Напишите формулу для вычисления сочетания из n элементов по m .
24. Что называется перестановками из n элементов.
25. Что называется случайным событием?
26. Какие события называются совместными и несовместными?
27. Сформулируйте классическое определение вероятности события.
28. Что понимается под суммой двух событий?
29. Сформулируйте теорему сложения вероятностей для совместных и несовместных событий.
30. Дайте определение условной вероятности.
31. Сформулируйте теорему умножения вероятностей для зависимых и независимых событий.
32. Напишите формулу для вычисления полной вероятности.
33. Напишите формулу Байеса.
34. Опишите схему испытаний Бернулли и формулу для вычисления вероятностей в этом случае.
35. В каких случаях применяется локальная теорема Лапласа? Напишите формулу для вычисления вероятности события в этом случае.
36. В каких случаях применяется интегральная теорема Лапласа? Напишите формулу для вычисления вероятности события в этом случае.

37. В каких случаях для вычисления вероятности события используют приближенную формулу Пуассона. Напишите формулу Пуассона для вычисления вероятности события.
38. Что называется случайной величиной?
39. Какая случайная величина называется дискретной?
40. Какая случайная величина называется непрерывной?
41. Назовите способы задания дискретной случайной величины.
42. Что называется функцией распределения случайной величины?
43. Перечислите свойства функции распределения случайной величины.
44. Что называется математическим ожиданием случайной величины? Перечислите основные свойства математического ожидания.
45. Что называется дисперсией случайной величины? Перечислите основные свойства дисперсии.
46. Что называется плотностью вероятности непрерывной случайной величины?
47. Перечислите основные свойства плотности вероятности непрерывной случайной.
48. Каким образом функция распределения непрерывной случайной величины может быть выражена через плотность вероятности?
49. Напишите формулы для вычисления математического ожидания, дисперсии и среднего квадратического отклонения дискретной и непрерывной случайных величин.
50. Напишите дифференциальную функцию нормально распределенной случайной величины.
51. Дайте определения генеральной и выборочной совокупностям.
52. Назовите основные виды графического изображения вариационных рядов.
53. Дайте определения основным числовым характеристикам вариационного ряда.
54. Что называют статистической оценкой параметра?
55. Какие оценки называются точечными и интервальными?
56. Что называют доверительным интервалом неизвестного параметра?
57. Напишите доверительный интервал для оценки генерального среднего при известном и неизвестном σ^2 нормального распределения.
58. Напишите доверительный интервал для оценки среднего квадратического отклонения нормального распределения.
59. Напишите статистический критерий для проверки гипотезы о равенстве генеральных средних двух нормальных совокупностей.
60. Напишите статистический критерий для проверки о равенстве генеральных дисперсий двух нормальных совокупностей.
61. Сформулируйте общую схему проверки статистических гипотез.
62. В каком случае при заданном уровне значимости гипотеза H_0 принимается?
63. Сформулируйте общую схему применения критерия Пирсона.
64. Напишите формулу для вычисления χ_n^2 .
65. Какая связь называется корреляционной?
66. В каких случаях применяется корреляционный анализ?
67. Напишите формулу для вычисления коэффициента корреляции.
68. Напишите формулу для вычисления стандартной ошибки коэффициента корреляции.
69. В каком случае корреляционная связь считается существенной?
70. Что является основной задачей регрессионного анализа?
71. Перечислите основные разновидности регрессии.
72. Напишите уравнение линейной регрессии.
73. Напишите формулу для вычисления коэффициента линейной регрессии.
74. В чем смысл коэффициента регрессии?

8.3 Критерии оценивания уровня сформированности компетенций

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов знать, уметь, владеть заявленных дисциплинарных компетенций проводится по 2-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время зачета.

Шкала оценивания зачета

Результат зачета	Критерии
«зачтено»	Обучающийся усвоил предусмотренный программный материал, правильно, аргументировано ответил на все вопросы, с приведением примеров; показал глубокие систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов; если у обучающегося, сформированы компетенции на базовом уровне; дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие успехи при выполнении индивидуальных домашних заданий и систематическая активная работа на семинарских занятиях
«не зачтено»	Обучающийся не знает значительной части программного материала, не может ответить на большинство вопросов при собеседовании допускает существенные ошибки при изложении материала, неуверенно с большими затруднениями выполняет практическое задание или отказывается от ответа.

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов знать, уметь, владеть заявленных дисциплинарных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время экзамена.

Шкала оценивания экзамена

Оценка	Уровень освоения компетенций	Критерии
«отлично»	высокий уровень	Обучающийся показал знания основных положений дисциплины, умение решать конкретные поставленные задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной литературе, умение правильно оценить полученные результаты расчетов, в ходе зачета им даны полные и правильные ответы на все поставленные вопросы, показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации, успешно решена задача с необходимыми пояснениями
«хорошо»	повышенный уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Обучающийся способен анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения заданий в практических ситуациях, не менее 60 % компетенций сформированы на повышенном уровне

«удовлетворительно»	пороговый уровень	Обучающийся имеет знания только по основному материалу, но не усвоил его детально, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности в изложении материала и испытывает затруднения в выполнении практических работ, не может применить теорию в новой ситуации, компетенций, умений и навыков сформированы на низком уровне
«неудовлетворительно»	минимальный уровень не достигнут	Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, не выполняет практические работы или отказывается от ответа, не сформированы компетенции

8.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций по дисциплине «Математика» проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (опрос, решение задач);
- по результатам выполнения индивидуальных домашних заданий (ИДЗ);
- по результатам проверки качества конспектов лекций и иных материалов;
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Контроль за выполнением обучающимися каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной аттестации по дисциплине.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине требованиям ФГОС по направлению подготовки в форме зачета (1 семестр) и экзамена (2 семестр).

Зачет проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы в 1 семестре. Зачет проводится путем устного опроса по билетам. Оценка по результатам зачета – «зачтено» и «не зачтено».

Экзамен проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы в 2 семестре. Форма проведения экзамена определяется кафедрой (устно – по билетам). Оценка по результатам экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», и «не удовлетворительно».

Все виды текущего контроля осуществляются на практических занятиях, во время выполнения индивидуального домашнего задания.

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения обучающимися знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций, обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).

2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и обучающимися группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.

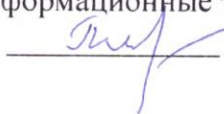
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.

4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.


Краткая характеристика процедуры реализации текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице.

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Индивидуальное домашнее задание	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект заданий по вариантам
2	Устный опрос	Устный опрос по основным терминам может проводиться в начале/конце лекционного или практического занятия в течение 15-20 мин. Либо устный опрос проводится в течение всего практического занятия по заранее выданной тематике. Выбранный преподавателем обучающийся может отвечать с места либо у доски.	Контрольные вопросы по темам дисциплины
3	Зачет, экзамен	Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций обучающегося. Компонент «знать» оценивается теоретическими вопросами по содержанию дисциплины, компоненты «уметь» и «владеть» - практикоориентированными заданиями.	Комплект вопросов к зачету Комплект вопросов к экзамену


Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО).

Рабочую программу разработал:
доцент кафедры «Физика, математика и информационные технологии»,
канд. пед. наук, доцент С.В. Плотникова 

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Физика, математика и информационные технологии» 12 мая 2023 г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой
канд. физ.-мат. наук, доцент Д.В. Миронов 

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии
экономического факультета
канд. экон. наук, доцент Ю.Н. Кудряшова 

Руководитель ОПОП ВО
канд. экон. наук, доцент Ю.Ю. Газизьянова 

И.о. начальника УМУ М.В. Борисова 