Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Горно-Алтайский государственный университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: **Математика**
Уровень основной образовательной программы: **бакалавриат**
Рекомендуется для направления подготовки 09.03.03 Прикладная информатика
профиль подготовки «Прикладная информатика в экономике»

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО
по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика
(утверждён приказом Минобрнауки от 12.03. 2015 года № _207) и учебного плана по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (профиль «Прикладная информатика в экономике»), утвержденного Ученым советом ГАГУ
(от 24.12.2015 протокол №12)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры математики и информатики
14.01.16 г., протокол №5

Цели преподавания дисциплины

Цель дисциплины:

- изучение основных понятий, положений и методов курса математики, получение навыков построения математических доказательств путем непротиворечивых логических рассуждений, методов решения задач.

Задачи дисциплины:

- ознакомить студентов с основами математического аппарата, необходимыми для решения теоретических и практических задач;
- развить у студентов навыки самостоятельной работы с литературой по математике и ее приложениям.
- развитие у студентов логического и алгоритмического мышления;
- формирование у обучаемых математических знаний для успешного овладения общенаучными дисциплинами на необходимом научном уровне;
- приобретение умения студентами самостоятельно расширять математические знания и проводить математический анализ прикладных экономических задач.
- обучение студентов работе с основными математическими объектами, понятиями, методами, в частности, обучение методам линейной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчисления методам интегрирования и исследования дифференциальных уравнений первого порядка и их систем, уравнений, допускающих понижение порядка, методам решения линейных дифференциальных уравнений, решения систем дифференциальных уравнений, функционального и комплексного анализа, а также знакомство с различными приложениями этих методов.

1. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Математика» относится к базовой части математического и естественно-научного цикла (Б1.Б.6).

Она является базовым курсом, на основе которого студенты должны изучать другие математические курсы теория вероятностей и математическая статистика, дискретная математика, теория систем и системный анализ, физика, а также другие дисциплины профессионального цикла, требующие фундаментальной математической подготовки.

Для освоения дисциплины «Математика» обучающиеся используют знания, умения и навыки, полученные на предыдущем уровне обучения.

Междисциплинарные связи разделов дисциплины с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п\п	Наименование обеспечиваемых дисциплин	Разделы									
		Линейная алгебра и матричный анализ	Линейное программирование	Аналитическая геометрия.	Аналитическая геометрия	Предельный анализ	Дифференциальное исчисление ФОП	Интегральное исчисление	Функции нескольких переменных	Дифференциальные уравнения	Ряды
1	Теория вероятностей и математическая статистика	+	+	+	+	+	+	+		+	+
2	Физика	+	+	+	+	+	+	+			+
3	Дискретная математика	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4	Теория систем и системный анализ	+	+	+	+	+	+	+			+

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способен использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности (ОПК-3);
- способен применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач (ПК-23).

В результате освоения дисциплины студент должен

Знать:

- механизмы применения вычисления определителей, решения систем линейных уравнений, дифференцирования и интегрирования, исследования функций одного и многих переменных к прикладным задачам;
- методы вычисления определителей, решения систем линейных уравнений, дифференцирования и интегрирования, исследования функций одного и многих переменных.

уметь:

- составлять математические модели реальных явлений, используя методы и идеи геометрии, алгебры и анализа; алгоритмы решения задач экономического и инженерного профиля с помощью аппарата фундаментальной математики;
- составлять уравнения прямых на плоскости и в пространстве, плоскостей, кривых и поверхностей второго порядка, дифференцировать и интегрировать, строить графики функций одного переменного, исследовать функции одного и нескольких переменных на экстремум, исследовать сходимость рядов, решать задачи по теории функций комплексного переменного, основам функционального анализа.

владеть:

- методами математического анализа, алгебры и геометрии, статистическими и количественными методами решения прикладных задач на концептуальном, логическом, математическом и алгоритмическом уровнях.

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 зачетных единиц

Вид учебной работы	Всего часов/ зачетных единиц	1 семестр	2 семестр
Аудиторные занятия (всего)	**178/5**	**126/3,5**	**52/1,5**
В том числе:			
Лекции	86	62	24
Практические	92	64	28
Самостоятельная работа (всего)	**182/5**	**90**	**92**
Вид промежуточной аттестации	**72/2**	**Экзамен 36/1**	**Экзамен 36/1**
Общая трудоемкость Часы /Зачетные единицы	**432/12**	**252/7**	**180/5**

Матрица соответствия компетенций и разделов (тем) дисциплины

Наименование раздела (темы) дисциплины	Всего часов	ОПК-3	ПК-23	Сумма компетенций
Линейная алгебра и матричный анализ	46	+	+	2
Линейное программирование	78	+	+	2
Аналитическая геометрия	24	+	+	2
Предельный анализ	27	+	+	2
Дифференциальное исчисление функции оной	25	+	+	2

переменной				
Интегральное исчисление	55	+	+	2
Дифференциальные уравнения	42	+	+	2
Ряды	47	+	+	2

4. Содержание дисциплины

4.1 Содержание разделов дисциплины

№	Содержание учебного материала	Содержание раздела дисциплины
1	Элементы линейной алгебры и матричного анализа	Системы линейных уравнений. Элементы аналитической геометрии на прямой, плоскости, пространстве. Определители. Системы векторов. Ранг матрицы. N- мерное линейное пространство. Линейные операторы и матрицы. Комплексные числа и многочлены. Собственные векторы линейных операторов. Евклидово пространство. Квадратичные формы
2	Линейное программирование	Евклидово пространство. Квадратичные формы. Системы линейных неравенств. Линейные задачи оптимизации. Основные сведения и задачи линейного программирования. Симплексный метод. Теория двойственности
3	Аналитическая геометрия	Уравнение прямой на плоскости и в пространстве. Линии второго порядка. Применение в экономике.
4	Предельный анализ	Предел числовой последовательности. Предел функции. Непрерывность функции в точке. Свойства числовых множеств и последовательностей. Глобальные свойства непрерывных функций.
5	Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных переменной	Понятие окрестности точки. Функциональная зависимость. Графики основных элементарных функций. Предел числовой последовательности. Непрерывность функции в точке. Свойства числовых множеств и последовательностей. Глобальные свойства непрерывных функций. Производная и дифференциал. Основные теоремы о дифференцируемых функциях и их приложения. Выпуклость функции. Функции спроса и предложения. Функция полезности. Кривые безразличия. Производные и дифференциалы функции нескольких переменных. Экстремум функции двух переменных
6	Интегральное исчисление функции одной переменной	Неопределенный интеграл. Несобственные интегралы. Точечные множества в N –мерном пространстве. Функции нескольких переменных и их непрерывность.
8	Дифференциальные уравнения	Задачи приводящие к дифференциальным уравнениям. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Задача Коши. Интегрирование уравнений: с разделяющимися переменными, однородных линейных, в полных дифференциалах. Линейные уравнения второго порядка. Системы дифференциальных уравнений
9	Ряды	Числовые ряды. Необходимые и достаточные условия сходимости Степенные ряды. Ряд Тейлора. Разложение функций в ряды Тейлора и Маклорена

4.2 Разделы и темы дисциплин и виды занятий (технологическая карта)

1 семестр

Содержание учебного материала	Всего часов	Из них		
		лекции	практика	сам-но
Линейная алгебра и матричный анализ	**46**	**14**	**16**	**16**
Матрицы. Операции над матрицами. Свойства операций.	5	2	2	1
Определители квадратных матриц. Определители второго, третьего, n-го порядка.	5	2	2	1
Обратная матрица. Теорема о существовании обратной матрицы. Алгоритм вычисления обратной матрицы. Ранг матрицы.	5	2	2	1
Системы линейных уравнений. Метод обратной матрицы, метод Крамера.	7	2	4	1
Решение системы общего вида. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса	6	2	2	2
Теорема Кронеккера -Капелли. Системы линейных однородных уравнений. Фундаментальный набор решений системы.	8	4	2	2
Контрольная работа №1	2		2	
ИРС №1	4			4
Коллоквиум №1	4			4
Линейное программирование	**78**	**16**	**28**	**34**
Определение. Линейные и нелинейные операции с векторами.	4	2		2
Арифметическое пространство Rn. Базис, координаты вектора. Евклидово пространство. Ортонормированный базис.	10	4	4	2
Линейные операторы . Определение и примеры. Матрица линейного оператора. Общий вид линейного оператора в линейном пространстве. Матрица перехода. Самосопряженный оператор.	12	4	6	2
Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Определение и примеры. Характеристический многочлен и его корни. Собственные значения и собственные числа симметрического оператора.	12	4	6	2
Квадратичные формы. Определение. Матрица квадратичной формы. Канонический вид. Приведение к каноническому виду. Положительно определенные квадратичные формы. Критерий Сильвестра. Закон инерции	10	4	4	2
Линейные экономические модели. Модель международной торговли. Модель Леонтьева многоотраслевой экономики. Модель равновесных цен	6	2	2	2
Контрольная работа №2	2		2	
ИРС №2	4			4
Коллоквиум №2	4			4
Введение в линейное программирование Общая задача оптимизации. Линейное программирование. Примеры задач. Общая формулировка задачи линейного программирования. Различные формы задачи.	5	2		3
Графический метод решения ЗЛП. Графический метод решения задачи линейного программирования при малом числе переменных.	6		2	4

Транспортная задача Математическая модель транспортной задачи.	6	2		4
Начальное опорное решение транспортной задачи Опорное решение транспортной задачи. Метод вычеркивания. Метод северо-западного угла.	7	2	2	3
Аналитическая геометрия	**24**	**6**	**8**	**10**
Уравнение прямой на плоскости и в пространстве Декартовы прямоугольные координаты. Уравнение прямой на плоскости. Угол между двумя прямыми. Взаимное расположение двух прямых. Расстояние от точки до прямой. Общее уравнение плоскости. Общее уравнение прямой в пространстве.	7	4	2	1
Линии второго порядка. Кривые второго порядка. Канонические уравнения эллипса, гиперболы, параболы.	7	2	4	1
Контрольная работа №3	2		2	
ИРС №3	4			4
Коллоквиум №3	4			4
Предельный анализ	**27**	**8**	**6**	**13**
Предел функции. Предел функции в точке. Левосторонний и правосторонний пределы. Предел функции в бесконечности. Геометрический смысл предела функции.	5	2	2	1
Бесконечные величины Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Их свойства.	2	1		1
Основные теоремы о пределах Основные теоремы о пределах. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел.	5	2	2	1
Непрерывные функции. Понятие непрерывности функции. Арифметические действия над непрерывными функциями. Классификация точек разрыва. Основные свойства непрерывных функций.	2	1		1
Применение функций в экономике. Интерполирование функций.	3	2		1
Контрольная работа №4	2		2	
ИРС №4	4			4
Коллоквиум №4	4			4
Дифференциальное исчисление функции одной переменной	**25**	**8**	**6**	**17**
Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной. Геометрический смысл производной.	2	1		1
Правила дифференцирования. Таблица производных основных элементарных функций	2	1		1
Свойства дифференцируемых функций (теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа)	2	1		1
Применение производной к вычислению пределов. Правила Лопиталя.	2	1		1
Экстремумы функции. Схема исследования функции на экстремум. Наименьшее значения функции на отрезке	2	1		1
Выпуклость и вогнутость графика функции, точки перегиба. Асимптоты. Исследование и построение графика функции	2	1		1
Экономический смысл производной. Использование понятия производной в экономике	1			1

Функции нескольких переменных. Основные понятия, способы задания. Частные производные первого и второго порядков. Дифференциал функции. Производная по направлению и градиент	4	1	2	1
Экстремум функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значение функции	4	1	2	1
Контрольная работа №5	2		2	
ИРС №5	4			4
Коллоквиум №5	4			4
ВСЕГО ЧАСОВ	**216**	**62**	**64**	**90**

2 семестр

Содержание учебного материала	Всего часов	Из них		
		лекции	практика	Сам-но
Интегральное исчисление	**55**	**10**	**8**	**37**
Первообразная и неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования (табличное, замена переменной, интегрирование по частям)	11	4	2	5
Интегрирование рациональных, иррациональных и тригонометрических выражений	10	3	2	5
Определенный интеграл. Формула Ньютона- Лейбница	6	1		5
Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле	8	1	2	5
Приложение определенного интеграла. Вычисление площадей плоских фигур, объемов и длин дуг	6	1		5
Контрольная работа №6	2		2	
ИРС №6	6			6
Коллоквиум №6	6			6
Дифференциальные уравнения	**42**	**6**	**8**	**28**
Дифференциальные уравнения. Общие понятия. Уравнения первого порядка с разделяющимися переменными	10	2	2	6
Однородные и линейные дифференциальные уравнения первого порядка.	9	2	2	5
Линейные дифференциальные уравнения второго порядка	9	2	2	5
Контрольная работа №7	2		2	
ИРС №7	6			6
Коллоквиум №7	6			6
Ряды	**47**	**8**	**12**	**27**
Числовые ряды. Основные определения. Теорема о геометрическом ряде. Необходимое условие сходимости. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов	13	4	4	5
Достаточные условия сходимости знакопеременых рядов. Знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость.	9	2	2	5
Степенные ряды. Ряд Тейлора и Маклорена. Разложения основных функций в ряд Тейлора. Примеение рядов к приближенным вычислениям	11	2	4	5
Контрольная работа №8	2		2	
Коллоквиум №8	6			6

ИРС №8	6			6
ВСЕГО ЧАСОВ	**144**	**24**	**28**	**92**

4.3 Практические занятия

1 семестр

Матричный анализ

Практическое занятие

Матрицы (ОПК-3, ПК-23)

Матрицы. Виды матриц. Операции над матрицами. Свойства операций.

Примерные задачи для решения

1. Даны матрицы A = $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & 4 \\ 3 & 2 & 3 \end{pmatrix}$; B = $\begin{pmatrix} 1 & 3 & 4 \\ 5 & 7 & 8 \\ 1 & 2 & 4 \end{pmatrix}$, найти 2A + B, AB, A-B;

2. Найти произведение матриц A = $\begin{pmatrix} 1 \\ 4 \\ 3 \end{pmatrix}$ и B = $\begin{pmatrix} 2 & 4 & 1 \end{pmatrix}$.

Практическое занятие

Определители (ОПК-3, ПК-23)

Определители квадратных матриц. Определители второго, третьего, n-го порядка. Минор, алгебраическое дополнение, теорема Лапласа.

Примерные задачи для решения

1. Вычислить определитель матрицы A = $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 0 & -2 & 3 \\ 3 & 1 & 1 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$

2. Вычислите все алгебраические дополнения для матрицы A.

3. Вычислите главные миноры матрицы A.

4. Даны матрицы A = $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$, B = $\begin{pmatrix} 5 & 2 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$. Найти det (AB).

Практическое занятие

Обратная матрица. (ПК-23)

Обратная матрица. Теорема о существовании обратной матрицы. Алгоритм вычисления обратной матрицы.

Примерные задачи для решения

1. Дана матрица A = $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$, найти A^{-1}.

2. Дана матрица $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 0 & -2 & 3 \\ 3 & 1 & 1 \end{pmatrix}$, найти A^{-1}.

3. Решите матричное уравнение $\begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 5 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 4 & 3 \end{pmatrix}$

4. Решите матричное уравнение $X \cdot \begin{pmatrix} 7 & 5 \\ 4 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 1 & -1 \end{pmatrix}$

Системы линейных уравнений

Практическое занятие

Решение систем линейных уравнений (ОПК-3, ПК-23)

Системы линейных уравнений. Основные понятия и определения. Метод обратной матрицы, метод Крамера.

Примерные задачи для решения

1. Решить систему уравнений методом обратной матрицы и методом Крамера и выполните проверку

$$\begin{cases} 5x - y - z = 0 \\ x + 2y + 3z = 14 \\ 4x + 3y + 2z = 16 \end{cases}; \quad \begin{cases} x + 3y - 6z = 12 \\ 3x + 2y + 5z = -10 \\ 2x + 5y - 3z = 6 \end{cases}$$

Практическое занятие

Метод Гаусса (ОПК-3, ПК-23)

Решение системы общего вида. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.

Примерные задачи для решения

1. Проверьте систему на совместность $\begin{cases} x_1 + 3x_2 + 5x_3 + 7x_4 + 9x_5 = 1 \\ x_1 - 2x_2 + 3x_3 - 4x_4 + 5x_5 = 2 \\ 2x_1 + 11x_2 + 12x_3 + 25x_4 + 22x_5 = 4 \end{cases}$

2. Решите систему уравнений $\begin{cases} x_1 - 4x_2 = -1 \\ 3x_1 + 2x_2 = 4 \\ 7x_1 + 10x_2 = 12 \\ 5x_1 + 6x_2 = 8 \\ 3x_1 - 16x_2 = -5 \end{cases}$

3. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 - x_3 = 5 \\ x_1 - 2x_2 + 3x_3 = -3 \\ 7x_1 + x_2 - x_3 = 10 \end{cases}$$

Практическое занятие

Системы линейных однородных алгебраических уравнений (ПК-23)

Решение системы общего вида. Решение систем линейных однородных уравнений. Фундаментальные наборы решений

Практическое занятие

Контрольная работа №1 по теме «Матричный анализ и СЛАУ»

Линейные векторные пространства

Практическое занятие

Векторы и линейные пространства (ОПК-3, ПК-23)

Векторы на плоскости и в пространстве. Вектор, длина вектора, коллинеарные вектора, противоположные вектора. Произведение вектора на число, сумма и разность векторов. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов.

n- мерный вектор. Сумма векторов и произведение n- мерного вектора на число. Свойства линейных операций над векторами. Понятие векторного пространства.

Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов. Свойства линейно зависимой системы векторов. Размерность пространства и базис пространства. Теорема о разложении вектора по базису. Координаты вектора в данном базисе. Скалярное произведение векторов. Свойства скалярного произведения векторов. Евклидово пространство.

Примерные задачи для решения

1. Найти $(5\vec{a} + 3\vec{b})(2\vec{a} - \vec{b})$, если $|\vec{a}| = 2$, $|\vec{b}| = 3$, $\vec{a} \perp \vec{b}$.

2. Найти угол между векторами $\vec{a}$ и $\vec{b}$, если $\vec{a} = \vec{i} + 2\vec{j} + 3\vec{k}$, $\vec{b} = 6\vec{i} + 4\vec{j} - 2\vec{k}$.

3. Найти скалярное произведение $(3\vec{a} - 2\vec{b})\cdot(5\vec{a} - 6\vec{b})$, если $|\vec{a}| = 4$, $|\vec{b}| = 6$, $\vec{a} \wedge \vec{b} = \pi/3$.

Практическое занятие

Линейные операторы собственные векторы и собственные значения. (ОПК-3, ПК-23)

Линейные операторы. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора.

Примерные задачи для решения

1. Найти характеристические числа и собственные векторы линейного преобразования с матрицей A = $\begin{pmatrix} 6 & -4 \\ 4 & -2 \end{pmatrix}$.

2. Найти характеристические числа и собственные векторы линейного преобразования A, матрица линейного преобразования A = $\begin{pmatrix} -3 & -2 & -4 \\ 2 & 1 & 2 \\ 1 & 1 & 2 \end{pmatrix}$.

3. Найти характеристические числа и собственные векторы линейного преобразования A, матрица линейного преобразования A = $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 3 \\ 1 & 5 & 1 \\ 3 & 1 & 1 \end{pmatrix}$.

Практическое занятие

Квадратичные формы (ОПК-3, ПК-23)

Квадратичные формы

Примерные задачи для решения

1. Привести к каноническому виду квадратичную форму

$$\Phi(x_1, x_2) = 27x_1^2 - 10x_1x_2 + 3x_2^2.$$

2. Привести к каноническому виду уравнение второго порядка

$$17x^2 + 12xy + 8y^2 - 20 = 0.$$

3. Используя теорию квадратичных форм, привести к каноническому виду уравнение линии второго порядка

$$5x^2 + 4\sqrt{6}xy + 7y^2 - 22 = 0$$

Практическое занятие

Линейные экономические модели (ОПК-3, ПК-23)

Модель международной торговли. Модель многоотраслевой экономики. Модель равновесных цен.

Примерные задачи для решения

1. Найти соотношение цен трех товаров, если наборы этих товаров $x_1 = \{6,2,4\}, x_2 = \{1,8,9\}, x_3 = \{3,5,9\}$ имеют одинаковую стоимость.

Линейное программирование

Практическое занятие

Графический метод ЗЛП. (ОПК-3, ПК-23)

Графический метод решения задачи линейного программирования с малым количеством переменных.

Примерные задачи для решения

1. Содержание витаминов А и С в 1 кг фруктов задано следующей таблицей:

	А(мг.)	С(мг)
Вишня	3	150
Абрикосы	24	75

Сколько граммов вишни и сколько граммов абрикосов следует включить в дневной рацион, чтобы в нем оказалось не менее 6 мг витамина А и не менее 75 мг витамина С при минимальных затратах, если 1 кг вишни стоит 0,25 руб, а 1 кг абрикосов— 0,3 руб?

2. Для производства двух видов изделий А и В используется токарное, фрезерное и шлифовальное оборудование. Нормы затрат времени для каждого из типов оборудования на одно изделие данного вида приведены в таблице. В ней же указан общий фонд рабочего времени каждого из типов оборудовании, а также прибыль от реализации одного изделия.

Тип оборудования	Затраты времени (станко-ч) на обработку одного изделия		Общий фонд полезного рабочего времени оборудования (ч)
	А	В	
Фрезерное	10	8	108
Токарное	5	10	180
Шлифовальное	6	12	144
Прибыль от реализации одного изделия (ден.ед.)	14	18	

Найти план выпуска изделий А и В, обеспечивающий максимальную прибыль от их реализации.

3. Решите задачу линейного программирования графическим методом

$$\begin{cases} x_1 - 4x_2 + x_3 - x_4 - x_5 = -22 \\ -6x_1 + 3x_2 + x_3 + x_4 = 6 \\ 2x_1 + 2x_2 - x_3 + x_5 = 17 \\ x_j \geq 0, j = \overline{1,5} \end{cases}, \; Z(x) = 3x_1 - 8x_2 - 2x_3 + 2x_4 - 4x_5 \to \max$$

4. Из пункта А в пункт В ежедневно отправляются скорые и пассажирские поезда. Наличный парк вагонов разных типов, из которых ежедневно можно комплектовать данные поезда, и число пассажиров, вмещающихся в каждом из вагонов, приведены в таблице

вагон	Число вагонов в поезде		Число пассажиров	Парк вагонов
	скором	Пассажирском		
Багажный	1	1	-	12
Почтовый	1	-	-	8
Плацкартный	5	8	58	81
Купированный	6	4	40	70
Мягкий	3	1	32	26

Практическое занятие

Начальное опорное решение ЗЛП. (ПК-23)

Транспортная задача. Решение задачи методом потенциалов

Примерные задачи для решения

1. Постройте первоначальное опорное решение. Матрица стоимости имеет вид

	200	200	300	400

200	4	3	2	1
300	2	3	5	6
500	6	7	9	12

2. Постройте первоначальное опорное решение. Матрица стоимости имеет вид

	11	7	8	4
9	2	5	8	1
16	8	3	9	2
5	7	4	6	3

3. Для строительства трех дорог используется гравий из четырех карьеров. Запасы гравия в каждом из карьеров соответственно равны 120, 280 и 160 усл. ед. Потребности в гравии для строительства каждой из дорог соответственно равны 130, 220, 60 и 70 усл. ед. Известны также тарифы перевозок I усл. ед. гравия из каждого из карьеров к каждой из строящихся дорог, которые задаются матрицей

$$C = \begin{matrix} 1 & 7 & 9 & 5 \\ 4 & 2 & 6 & 8 \\ 3 & 8 & 1 & 2 \end{matrix}$$

Аналитическая геометрия

Практическое занятие

Уравнение прямой (ПК-23)

Декартовы прямоугольные координаты. Уравнение прямой на плоскости: уравнение прямой с угловым коэффициентов, уравнение прямой, проходящей через две данные точки, общее уравнение прямой, уравнение прямой в отрезках.

Угол между двумя прямыми. Взаимное расположение двух прямых. Расстояние от точки до прямой. Площадь треугольника на плоскости.

Примерные задачи для решения

1. Задано общее уравнение прямой $x - y + 1 = 0$. Найти уравнение этой прямой в отрезках.

2. Дано общее уравнение прямой $12x - 5y - 65 = 0$. Требуется написать различные типы уравнений этой прямой.

3. Определить угол между прямыми: $y = -3x + 7$; $y = 2x + 1$.

4. Даны вершины треугольника A(0; 1), B(6; 5), C(12; -1). Найти уравнение высоты, проведенной из вершины C.

Практическое занятие

Кривые второго порядка. , (ПК-23)

Кривые второго порядка. Уравнение окружности. Каноническое уравнение эллипса. Каноническое уравнение гиперболы. Каноническое уравнение параболы. График квадратного трехчлена.

Примерные задачи для решения

1. Найти координаты центра и радиус окружности, если ее уравнение задано в виде:

$$2x^2 + 2y^2 - 8x + 5y - 4 = 0.$$

2. Составить уравнение прямой, проходящей через левый фокус и нижнюю вершину эллипса, заданного уравнением: $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{16} = 1$.

3. Составить уравнение эллипса, если его фокусы $F_1(0; 0)$, $F_2(1; 1)$, большая ось равна 2.

Практическое занятие

Кривые второго порядка.

Кривые второго порядка. Каноническое уравнение эллипса. Каноническое уравнение гиперболы. Каноническое уравнение параболы. График квадратного трехчлена.

Примерные задачи для решения

1. Найти уравнение гиперболы, вершины и фокусы которой находятся в соответствующих вершинах и фокусах эллипса $\frac{x^2}{8}+\frac{y^2}{5}=1$.

2. Составить уравнение гиперболы, если ее эксцентриситет равен 2, а фокусы совпадают с фокусами эллипса с уравнением $\frac{x^2}{25}+\frac{y^2}{9}=1$.

3. На параболе $y^2 = 8x$ найти точку, расстояние которой от директрисы равно 4.

Практическое занятие

Прямая в плоскости и в пространстве (ПК-23)

Уравнение поверхности в пространстве. Общее уравнение плоскости в пространстве. Общее уравнение прямой в пространстве. Взаимное расположение прямых и плоскостей.

Примерные задачи для решения

1. Даны вершины тетраэдра A(0; 1; 0), B(6;0; 5), C(0;12; -1), D(5;7; 8). Составьте уравнения всех граней, ребер тетраэдра. Вычислите длину высоты, опушенной из вершины A. Вычислите объем тетраэдра.

2. Найти каноническое уравнение, если прямая задана в виде:

$$\begin{cases} 2x-y+3z-1=0 \\ 5x+4y-z-7=0 \end{cases}$$

3. Привести к каноническому виду уравнение прямой, заданное в виде:

$$\begin{cases} 2x+3y-16z-7=0 \\ 3x+y-17z=0 \end{cases}$$

Практическое занятие

Контрольная работа по теме «Аналитическая геометрия»

Пределы и непрерывность

Практическое занятие

Предел числовой последовательности (ПК-23)

Понятие числовой последовательности. Предел числовой последовательности. Геометрический смысл предела. Бесконечно большие и бесконечно малые последовательности.

Основные свойства сходящихся последовательностей. Монотонные последовательности, признак сходимости монотонных последовательностей. Число *e*.

Примерные задачи для решения

1. Доказать, что предел последовательности $\lim \frac{(-1)^n}{n}=0$.

2. Показать, что при $n\to\infty$ последовательность 3, $2\frac{1}{2}, 2\frac{1}{3}, 2\frac{1}{4},..., 2+\frac{1}{n}$ имеет пределом число 2.

3. Доказать, что последовательность $\{x_n\}=\frac{n}{2n+1}$ монотонная возрастающая.

4. Выяснить является возрастающей или убывающей последовательность

$\{x_n\} = \frac{n}{5^n}$.

Практическое занятие

Предел функции (ПК-23)

Предел функции в точке. Левосторонний и правосторонний пределы. Предел функции в бесконечности. Геометрический смысл предела функции.

Примерные задачи для решения

1. Вычислите пределы

$$\lim_{x\to 1}(5x^2+3x-4);\lim_{x\to 3}\frac{x+1}{x-3};\lim_{x\to\infty}\frac{3x}{5x^2+12};\lim_{x\to\infty}\frac{x^2-3x-10}{x^3-125}$$

Практическое занятие

Предел функции (ПК-23)

Предел функции в точке. Левосторонний и правосторонний пределы. Предел функции в бесконечности. Геометрический смысл предела функции.

Примерные задачи для решения

1. Вычислите пределы

$$\lim_{x\to 0}\frac{\sqrt[3]{1-x}-1}{x};\lim_{x\to a}\frac{x^4-a^4}{x^3-a^3};\lim_{x\to 4}\frac{\sqrt[4]{x}-2}{\sqrt{x}-4};\lim_{x\to+\infty}\frac{\sqrt{x+\sqrt{x+\sqrt{x}}}}{\sqrt{x+2}}$$

Практическое занятие

Первый замечательный предел , (ПК-23)

Основные теоремы о пределах. Первый замечательный предел.

Примерные задачи для решения

1. Вычислите пределы

$$\lim_{x\to 0}\frac{x}{\sin x};\lim_{x\to 0}\frac{\sin 2x}{x};\lim_{x\to 0}\frac{tg5x}{2x}\lim_{x\to 0}\frac{tgmx}{\sin nx};\lim_{x\to\pi/4}\frac{\sin x-\cos x}{\pi-4x}$$

Практическое занятие

Второй замечательный предел (ПК-23)

Основные теоремы о пределах. Второй замечательный предел.

Примерные задачи для решения

1. Вычислите пределы

$$\lim_{x\to\infty}\left(\frac{x+3}{x-1}\right)^{x+3};\lim_{x\to\infty}\left(1+\frac{a}{x}\right)^{x};\lim_{x\to\infty}\left(\frac{x-1}{x+2}\right)^{2x+1};\lim_{x\to 0}\sqrt[3]{1+3x};\lim_{x\to 0}(1+\sin x)^{\frac{1}{\sin x}}$$

Практическое занятие

Контрольная работа по теме «Пределы и непрерывность»

Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных.

Практическое занятие (ПК-23)

Применение производной к вычислению пределов. Правила Лопиталя.

Примерные задачи для решения

1. Вычислите пределы

$$\lim_{x\to 4}\frac{x^2-16}{x^2-5x+4};\lim_{x\to 1}\frac{x^3-3x+2}{x^3-x^2-x+1};\lim_{x\to 0}\frac{x^3-6x+6\sin x}{x^5};\lim_{x\to 1}\left(\frac{1}{\ln x}-\frac{1}{x-1}\right)$$

Практическое занятие

Возрастание и убывание функций. (ОПК-3, ПК-23)

Примерные задачи для решения

Найдите промежутки возрастания и убывания функций

$$f(x)=|x|;\ f(x)=\sqrt[3]{x};y=x^2+x+1;\ y=x\ln x;\ y=e^{-x^2}$$

Практическое занятие

Максимумы и минимумы функций. Схема исследования функции на экстремум. (ОПК-3, ПК-23)

Примерные задачи для решения

1. Исследовать на максимум минимум функции

$$f(x)=x^3;\ f(x)=\sqrt[3]{x};\ y=|x|;\ y=3\sqrt{x^2}-x^2;\ y=x\sqrt{2-x^2}$$

Практическое занятие

Исследование функции на экстремум с помощью второй производной. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. (ОПК-3, ПК-23)

Примерные задачи для решения

1. Исследовать функцию на экстремум применяя вторую производную

$$y=x^2+x+1;\ y=2x^3-3x^2;\ y=4x-x^4;\ y=e^{3-6x-x^2};\ y=\sqrt{x^2-4x-5}$$

Практическое занятие

Выпуклость и вогнутость графика функции, точки перегиба. (ОПК-3, ПК-23)

Примерные задачи для решения

1. Найдите интервалы выпуклости и вогнутости функции и точки перегиба следующих функций

$$y=3x^2-2;\ y=\ln(1+x^2);\ y=x^3+1;\ y=\sqrt[3]{x^2};\ y=e^{-x^2}$$

Практическое занятие

Асимптоты. Схема исследования и построение графика функции. (ОПК-3, ПК-23)

Примерные задачи для решения

1. Найти асимптоты и построить графики функции

$$y=\frac{x^2+2x-1}{x};\ y=\frac{x^2-2x+3}{x+2};\ y=\frac{9x}{9-x^2};$$

2. Исследовать функцию $y=\dfrac{x^3}{x^2-1}$ и построить ее график.

Практическое занятие

Применение функций в экономике. Интерполирование функций. Функции спроса и предложения.

Экономический смысл производной. Использование понятия производной в экономике. Приложение производной в экономической теории. (ОПК-3, ПК-23)

Примерные задачи для решения

1. Объем продаж видеомагнитофонов задается следующей функцией времени $V(t)=5000+1000t-100t^2$, где t- время измеряется в месяцах, V-количество видеомагнитофонов, проданных зам месяц. Найдите скорость изменения объемов продаж в произвольный период времени.

2. Предположим, что издержки получения питьевой воды заданы формулой $C=\dfrac{10000}{p}-100, p-$ процентное содержание загрязняющих воду примесей. Найти скорость изменения издержек производства, если примеси составляют 5%.

3. Найдите предельную выручку для функции $R(x)=2x-0{,}01x^2$

Практическое занятие

Определение функции нескольких переменных. Геометрическое изображение функции двух переменных. Непрерывность функции двух переменных. Частные производные первого порядка. (ПК-23)

Примерные задачи для решения

1. Вычислите частные производные первого порядка для функции нескольких переменных $z = \frac{x^2}{y} + \frac{y}{x^2}$, $z = \ln(x^2 + y^2)$, $z = \frac{xy}{x+y}$, $u = e^{xyz}(x^2 + y^2 + z^2)$,$u = e^{x/y} + e^{-z/y}$

Практическое занятие

Дифференциал функции двух переменных. Производные и дифференциал от сложной функции. Неявные функции и их дифференцирование. Производная по направлению. Градиент. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Признак полного дифференциала. , (ПК-23)

Примерные задачи для решения

1. Найдите производную функции $z = x^3 - y^3$ в точке $M(1;1)$ в направлении $\vec{s}$, составляющем угол $\alpha = 60^\circ$ с положительным направлением оси *Ox*.

2. Найдите градиент *grad z* в точке *A(3,2)* для функции $z = x^2 + y^2$

3. Вычислите производные второго порядка для функции $z = xy \ln \frac{x}{y}$

4. Вычислите полный дифференциал для функции $z = x^2 y^4 - x^3 y^3 + x^4 y^2$

Практическое занятие

Необходимые условия существования экстремума. Достаточные условия существования экстремума. (ПК-23)

Примерные задачи для решения

1. Найдите экстремумы функций

$z = x^2 - xy + y^2 + 9x - 6y + 20$,

$z = xy^2 - xy - xy^3; (x > 0, y > 0)$,

$z = 3x^2 - x^3 + 3y^2 + 4y$,

$z = y\sqrt{x} - y^2 - x + 6y$

Контрольная работа по теме «Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных»

2 семестр

Интегральное исчисление

Практическое занятие

Метод подведения под знак дифференциала. Замена переменной в неопределенном интеграле. (ПК-23)

Примерные задачи для решения

1. Вычислите интегралы

$$\int \frac{xdx}{\sqrt{x^2+1}}; \int \frac{\sqrt{x} + \ln x}{x} dx; \int \frac{xdx}{2x^2+3}; \int \frac{x^3 dx}{1+x^8}; \int \frac{x^2 dx}{\sqrt{x^6+1}}$$

Практическое занятие

Интегрирование по частям в неопределенном интеграле. Самостоятельная работа (ПК-23)

Примерные задачи для решения

1. Вычислите интегралы

$$\int \frac{xdx}{\sin^2 x}; \int \frac{xdx}{\cos^2 x}; \int \frac{\ln x}{x^3} dx; \int \ln(x + \sqrt{4 + x^2})dx$$

Практическое занятие

Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование некоторых иррациональных и тригонометрических функций. (ПК-23)

Примерные задачи для решения

1. Вычислите интегралы

$$\int \frac{1}{x^3 + 8} dx; \int \frac{x^3 - 1}{4x^3 - 1} dx; \int \sin^2 \frac{x}{2} dx; \int \sin^3 x \cos^3 x dx; \int \sqrt{a^2 - x^2} dx$$

Практическое занятие

Вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. (ПК-23)

Примерные задачи для решения

1. Вычислите интегралы

$$\int_0^4 \frac{dx}{1 + \sqrt{x}}, \int_0^1 \frac{xdx}{(x^2 + 1)^2}, \int_1^e \frac{\sin(\ln)x}{x} dx, \int_{-\pi/4}^{\pi/4} tgxdx, \int_0^{\pi/2} \sin^3 xdx$$

Практическое занятие

Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле (ПК-23)

Примерные задачи для решения

1. Вычислите интегралы

$$\int_0^1 \frac{xdx}{(x^2 + 1)^2}, \int_0^{\pi} x \sin 2xdx, \int_0^1 xe^{-x} dx, \int_0^{\pi/2} x \sin xdx, \int_1^e \ln xdx$$

Практическое занятие

Приложения определенного интеграла. Вычисление площадей плоских фигур, объемов и длин дуг. (ПК-23)

Примерные задачи для решения

1. Вычислите площадь фигуры ограниченной линиями: $y = tgx, y = 0, x = \frac{\pi}{3}$

2. Определите объем тела, образованного вращением вокруг оси Ох фигур, ограниченных линиями $y^2 = 9x, y = 3x$

3. Уравнение спроса на некоторый товар имеет вид $p = 112 - x^2$.Найти выигрыш потребителей, если равновесная цена равна 90

Практическое занятие

Контрольная работа по теме «Интегральное исчисление»

Дифференциальные уравнения

Практическое занятие

Дифференциальное уравнение первого порядка, его общее решение и начальные условия. Уравнения с разделяющимися переменными. Теорема существования. (ПК-23)

Примерные задачи для решения

1. Найдите решение дифференциального уравнения

$(xy^2 + x)dx + (y - x^2 y)dy = 0$; $xyy' = 1 - x^2$;

$y'tgx - y = a$; $(x^2 - 1)y' + 2xy^2 = 0, y(0) = 1$

Практическое занятие

Однородные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения в полных дифференциалах. Самостоятельная работа. (ПК-23)

Примерные задачи для решения

1. Найдите решение дифференциального уравнения

$(x+2y)dx - xdy = 0$; $y^2 + x^2 y' = xyy'$; $y' = \dfrac{x+y}{x-y}$;

$y' - \dfrac{2}{x}y = 2x^3$; $y' + yctgx = \dfrac{1}{\cos x}$; $2x\cos^2 ydx + (2y - x\sin^2 2y)dy = 0$

Практическое занятие

Понижение порядка дифференциального уравнения. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Метод вариации произвольных постоянных. Самостоятельная работа. (ПК-23)

Примерные задачи для решения

1. Найдите решение дифференциального уравнения

$y'' + y' - 2y = 0$; $y'' + 2y' + 5y = 0$; $y'' - 2y' - 3y = e^{4x}$; $y'' + 3y' = 18x + 9$

Практическое занятие

Контрольная работа по теме «Дифференциальные уравнения»

Ряды

Практическое занятие

Основные свойства рядов. Положительные ряды. Необходимое условие сходимости. (ПК-23)

Примерные задачи для решения

1. Найдите сумму ряда $\sum\limits_{n=0}^{\infty} \dfrac{1}{2^n}$;

2. Исследуйте ряд на сходимость $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{5n+6}{100n-1}$; $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{5n}{10n-1}$

Практическое занятие

Положительные ряды. Признак сравнения, Даламбера, Коши, интегральный. Степенные ряды. (ПК-23)

Примерные задачи для решения

1. Исследуйте ряд на сходимость $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{n^2}$; $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{1}{\sqrt[4]{n(n+1)}}$; $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n^2}{2^n}$; $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{100^n}{n!}$

Практическое занятие

Знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимости. (ПК-23)

Примерные задачи для решения

1. Исследуйте ряд на абсолютную и условную сходимость

$\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(-1)^{n-1}}{\sqrt{2n-1}}$; $\sum\limits_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \dfrac{2n+1}{n(n+1)}$; $\sum\limits_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \dfrac{n}{n!}$; $\sum\limits_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \dfrac{n}{n^2+1}$

2.

Практическое занятие

Степенные ряды. Ряд Тейлора и Маклорена. Интервал сходимости. Разложение функций в степенные ряды. Приложения степенных рядов к приближенным вычислениям. (ОПК-3, ПК-23)

Примерные задачи для решения

1. Напишите разложения в степенной ряд следующих функций

$$\ln\frac{1+x}{1-x};e^{-x^2};\frac{x^{10}}{1-x};\frac{x}{1+x-2x^2};\frac{x}{(1-x)(1-x^2)}$$

Практическое занятие

Контрольная работа по теме «Ряды»

4.4 Самостоятельная работа

Методические указания по самостоятельной работе

В самостоятельную работу студентов включаются следующие виды работ: выполнение домашних заданий, самостоятельное конспектирование, подготовка к коллоквиумам и выполнение ИРСа (индивидуальная работа студента), а также подготовка к итоговой аттестации (к зачету или экзамену).

Домашние задания задаются на каждом практическом занятии и требуют систематического выполнения. Наличие выполненного домашнего задания отмечается на каждом занятии и учитывается при подведении итога по каждому модулю.

Самостоятельное конспектирование. Это доработка конспектов лекций. На каждой лекции имеется материал который нужно доработать самостоятельно. Например, доказать аналогичные случаи в теоремах или сделать подробные вычисления в примеры разобранных на лекции.

Подготовка к коллоквиумам. Не все вопросы включенные в коллоквиумы разбираются на аудиторных занятиях. Некоторый материал достаточно простой для изучения и в литературе изложен очень доступно и подробно и студент может его изучить самостоятельно.

Коллоквиум включает в себя теоретическую и практическую части.

Для подготовки к этому виду контроля студенту не достаточно прочитать только конспект лекций и вспомнить как решать примеры. Нужно посмотреть как основную так и дополнительную литературу по данной теме, а также решить несколько примеров для того чтобы закрепить знания полученные на лекциях и на практике.

В данный вид деятельности включается также и самостоятельное изучение вопросов, по темам модулей.

Индивидуальная работа студента (ИРС). Материалы для ИРС систематически выдаются преподавателем. На одной из консультаций подробно решается один из вариантов работы и показывается его оформление. Этот вид работы заключается в том, чтобы студенты самостоятельно решили задания по каждой теме.

Каждый ИРС составлен на 30 вариантов, поэтому у каждого студента будет свое индивидуальное задание. Это позволить проверить навыки решения типовых заданий.

Количество часов на выполнение каждого вида работы отражено в учебно-методической карте дисциплины и технологической карте учебного курса.

План самостоятельной работы
1 семестр

Содержание учебного материала	Содержание работы	Кол-во часов	Форма отчетности	Срок контроля
Матричный анализ				
Тема Матрицы Матрицы. Операции над матрицами. Свойства операций	Подготовка к занятию	1	Домашняя работа, диктант	в начале пары
Тема Определители Определители квадратных матриц. Определители второго, третьего, n-го порядка.	Подготовка к занятию	1	Домашняя работа, самостоятельная работа	в начале пары
Тема Обратная матрица Обратная матрица. Теорема о существовании обратной матрицы. Алгоритм вычисления обратной матрицы. Ранг	Подготовка к занятию	1	Домашняя работа	в начале пары

матрицы.				
Системы линейных уравнений.				
<u>Тема Решение систем линейных уравнений</u> Системы линейных уравнений. Метод обратной матрицы, метод Крамера.	Подготовка к занятию	1	Домашняя работа, диктант	в начале пары
<u>Тема Метод Гаусса</u> Решение системы общего вида. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса	Подготовка к занятию	2	Домашняя работа, самостоятельная работа	в начале пары
Тема Системы линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронеккере -Капелли. Системы линейных однородных уравнений. Фундаментальный набор решений системы	Подготовка к занятию	2	Домашняя работа	в начале пары
Контрольная работа №1	Подготовка к контрольной работе	2	Решенная контрольная работа	в начале пары
ИРС №1	Решение ИРСа	2	Решенное задание	первая четверть семестра
Коллоквиум №1	Подготовка к коллоквиуму	4	Устный ответ или тест	первая четверть семестра
Линейные векторные пространства				
Тема Векторы. Определение. Линейные и нелинейные операции с векторами	Подготовка к занятию	2	Домашняя работа	в начале пары
Тема Линейные пространства определение. Арифметическое пространство Rn. Базис, координаты вектора. Евклидово пространство. Ортонормированный базис	Подготовка к занятию	2	Домашняя работа	в начале пары
<u>Тема Линейные операторы</u> Определение и примеры. Матрица линейного оператора. Общий вид линейного оператора в линейном пространстве. Матрица перехода. Самосопряженный оператор	Подготовка к занятию	2	Домашняя работа, самостоятельная работа	в начале пары
<u>Тема Собственные векторы и собственные значания линейного оператора</u> Определение и примеры. Характеристический многочлен и его корни. Собственные значения и собственные числа симметрического оператора.	Подготовка к занятию	2	Домашняя работа, диктант	в начале пары
Тема Квадратичные формы Определение. Матрица квадратичной формы. Канонический вид. Приведение к каноническому виду. Положительно определенные квадратичные формы. Критерий Сильвестра. Закон инерции	Подготовка к занятию	2	Домашняя работа, самостоятельная работа	в начале пары

Тема Линейные экономические модели Модель международной торговли. Модель Леонтьева многоотраслевой экономики. Модель равновесных цен	Подготовка к занятию	2	Домашняя работа	в начале пары
Линейное программирование				
Тема Введение в линейное программирование Общая задача оптимизации. Линейное программирование. Примеры задач. Общая формулировка задачи линейного программирования. Различные формы задачи.	Подготовка к занятию	3	Домашняя работа	в начале пары
Тема Графический метод решения ЗЛП Графический метод решения задачи линейного программирования при малом числе переменных.	Подготовка к занятию	4	Домашняя работа	в начале пары
Тема Транспортная задача Математическая модель транспортной задачи	Подготовка к занятию	4	Домашняя работа	в начале пары
Тема Начальное опорное решение транспортной задачи Опорное решение транспортной задачи. Метод вычеркивания. Метод северо- западного угла	Подготовка к занятию	3	Домашняя работа	в начале пары
Контрольная работа №2	Подготовка к контрольной работе	2	Решенная контрольная работа	в начале пары
ИРС №2	Решение ИРСа	4	Решенное задание	третья четверть семестра
Коллоквиум №2	Подготовка к коллоквиуму	2	Устный ответ или тест	третья четверть семестра
Аналитическая геометрия				
Тема Уравнение прямой на плоскости и в пространстве Декартовы прямоугольные координаты. Уравнение прямой на плоскости. Угол между двумя прямыми. Взаимное расположение двух прямых. Расстояние от точки до прямой. Общее уравнение плоскости. Общее уравнение прямой в пространстве	Подготовка к занятию	1	Домашняя работа, диктант	в начале пары
Тема 3 Линии второго порядка Кривые второго порядка. Канонические уравнения эллипса, гиперболы, параболы.	Подготовка к занятию	1	Домашняя работа, диктант	в начале пары
Контрольная работа №3	Подготовка к контрольной работе	2	Решенная контрольная работа	в начале пары
ИРС №3	Решение ИРСа	4	Решенное задание	конец семестра
Коллоквиум №3	Подготовка к коллоквиуму	2	Устный ответ или тест	конец семестра
Пределы и непрерывность				

Тема Предел функции. Предел функции в точке. Левосторонний и правосторонний пределы. Предел функции в бесконечности. Геометрический смысл предела функции	Подготовка к занятию	1	домашняя работа, проверочная работа	в начале каждой пары
Тема бесконечные величины Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Их свойства	Подготовка к занятию	1	домашняя работа	в начале каждой пары
Тема Основные теоремы о пределах Основные теоремы о пределах. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел	Подготовка к занятию	1	домашняя работа, диктант	в начале каждой пары
Тема Непрерывные функции. Понятие непрерывности функции. Арифметические действия над непрерывными функциями. Классификация точек разрыва. Основные свойства непрерывных функций	Подготовка к занятию	1	домашняя работа	в начале каждой пары
Применение функций в экономике. Интерполирование функций	Подготовка к занятию	1	домашняя работа, проверочная работа	в начале каждой пары
Контрольная работа №4	Подготовка к контрольной работе	2	Решенная контрольная работа	в начале пары
ИРС №4	Решение ИРСа	4	Решенная работа	Середина семестра
Коллоквиум №4	Подготовка к коллоквиуму	2	Устный ответ или тест	Середина семестра
Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных				
Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной. Геометрический смысл производной.	Подготовка к занятию	1	домашняя работа, проверочная работа	в начале каждой пары
Правила дифференцирования. Таблица производных основных элементарных функций	Подготовка к занятию	1	домашняя работа, проверочная работа	в начале каждой пары
Свойства дифференцируемых функций (теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа)	Подготовка к занятию	1	домашняя работа, проверочная работа	в начале каждой пары
Применение производной к вычислению пределов. Правила Лопиталя.	Подготовка к занятию	1	домашняя работа, диктант	в начале каждой пары
Экстремумы функции. Схема исследования функции на экстремум. Наименьшее значения функции на отрезке	Подготовка к занятию	1	домашняя работа	в начале каждой пары
Выпуклость и вогнутость графика функции, точки перегиба. Асимптоты. Исследование и построение графика функции	Подготовка к занятию	1	домашняя работа	в начале каждой пары
Экономический смысл производной. Использование понятия производной в экономике	Подготовка к занятию	1	домашняя работа, диктант	в начале каждой пары

Функции нескольких переменных. Основные понятия, способы задания. Частные производные первого и второго порядков. Дифференциал функции. Производная по направлению и градиент	Подготовка к занятию	1	домашняя работа, проверочная работа	в начале каждой пары
Экстремум функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значение функции	Подготовка к занятию	1	домашняя работа, диктант	в начале каждой пары
Контрольная работа №5	Подготовка к контрольной работе	2	Решенная контрольная работа	в начале пары
ИРС №5	Решение ИРСа	4	Решенная работа	Конец семестра
Коллоквиум №5	Подготовка к коллоквиуму	2	Устный ответ или тест	Конец семестра
Подготовка к экзамену		36		
Всего часов		126		

2 семестр

Содержание учебного материала	Содержание работы	Кол-во часов	Форма отчетности	Срок контроля
Интегральное исчисление				
Первообразная и неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования (табличное, замена переменной, интегрирование по частям)	Подготовка к занятию	5	Домашняя работа, диктант	В начале пары
Интегрирование рациональных, иррациональных и тригонометрических выражений	Подготовка к занятию	5	Домашняя работа, самостоятельная работа	В начале пары
Определенный интеграл. Формула Ньютона- Лейбница	Подготовка к занятию	5	Домашняя работа, диктант	В начале пары
Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле	Подготовка к занятию	5	Домашняя работа	В начале пары
Приложение определенного интеграла. Вычисление площадей плоских фигур, объемов и длин дуг	Подготовка к занятию	5	Домашняя работа, проверочная работа	В начале пары
Контрольная работа №6	Подготовка к контрольной работе	2	Решенная контрольная работа	в начале пары
ИРС №6	Решение ИРСа	6	Решенное задание	Первая треть семестра
Коллоквиум №6	Подготовка к коллоквиуму	4	Устный ответ или тест	Первая треть семестра

Дифференциальные уравнения				
Дифференциальные уравнения. Общие понятия. Уравнения первого порядка с разделяющимися переменными	Подготовка к занятию	6	Домашняя работа, диктант	В начале пары
Однородные и линейные дифференциальные уравнения первого порядка.	Подготовка к занятию	5	Домашняя работа, самостоятельная работа	В начале пары
Линейные дифференциальные уравнения второго порядка	Подготовка к занятию	5	Домашняя работа, самостоятельная работа	В начале пары
Контрольная работа №7	Подготовка к контрольной работе	2	Решенная контрольная работа	в начале пары
ИРС №7	Решение ИРСа	6	Решенное задание	Вторая треть семестра
Коллоквиум №7	Подготовка к коллоквиуму	4	Устный ответ или тест	Вторая треть семестра
Ряды				
Числовые ряды. Основные определения. Теорема о геометрическом ряде. Необходимое условие сходимости. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов	Подготовка к занятию	5	Домашняя работа, диктант	В начале пары
Достаточные условия сходимости знакопеременных рядов. Знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость.	Подготовка к занятию	5	Домашняя работа, самостоятельная работа	В начале пары
Степенные ряды. Ряд Тейлора и Маклорена. Разложения основных функций в ряд Тейлора. Применение рядов к приближенным вычислениям	Подготовка к занятию	5	Домашняя работа, самостоятельная работа	В начале пары
Контрольная работа № 8	Подготовка к контрольной работе	2	Решенная контрольная работа	в начале пары
Коллоквиум №8	Решение ИРСа	6	Решенное задание	Конец семестра
ИРС №8	Подготовка к коллоквиуму	4	Устный ответ или тест	Конец семестра
Подготовка к экзамену и экзамен	Подготовка э экзамену			
Всего часов		92		

5. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Рекомендуемая литература

Основная

1. Геворкян П.С. Высшая математика. Основы математического анализа [Электронный ресурс]: учебник для вузов/ Геворкян П.С.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2011.— 239 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/24992.— ЭБС «IPRbooks», по паролю (дата обращения 24.03.2016).
2. Кайгородов, Е. В. Дифференциальные уравнения и их некоторые приложения к химии [Текст] : учебное пособие / Е. В. Кайгородов. – Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2014. – 288 с.
3. Кайгородов, Е. В. Обыкновенные дифференциальные уравнения [Текст] : учебное пособие / Е. В. Кайгородов. – Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2014. – 252 с.
4. Магазинников Л.И. Линейная алгебра и аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Магазинников Л.И., Магазинникова А.Л. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2012. — 180 с. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/13861.— ЭБС «IPRbooks», по паролю (дата обращения 24.03.2016).
5. Щербакова Ю.В. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Щербакова Ю.В.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6348.— ЭБС «IPRbooks», по паролю (дата обращения 24.03.2016).

Дополнительная

1. Рябушко А. П. Индивидуальные задания по высшей математике. Часть 1. Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление функций одной переменной [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.П. Рябушко [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2013.— 304 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/20266.— ЭБС «IPRbooks», по паролю (дата обращения 24.03.2016).
2. Рябушко А. П. Индивидуальные задания по высшей математике. Часть 2. Комплексные числа. Неопределенные и определенные интегралы. Функции нескольких переменных. Обыкновенные дифференциальные уравнения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.П. Рябушко [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2011.— 396 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/20274.— ЭБС «IPRbooks», по паролю (дата обращения 24.03.2016).
3. Рябушко А. П. Индивидуальные задания по высшей математике. Часть 3. Ряды. Кратные и криволинейные интегралы. Элементы теории поля [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.П. Рябушко [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2013.— 367 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/20211.— ЭБС «IPRbooks», по паролю (дата обращения 24.03.2016).
4. Рябушко А. П. Индивидуальные задания по высшей математике. Часть 4. Операционное исчисление. Элементы теории устойчивости. Теория вероятностей. Математическая статистика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Рябушко А.П.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2013.— 336 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/21743.— ЭБС «IPRbooks», по паролю (дата обращения 24.03.2016).

6. Образовательные технологии

7.1 Использование информационных технологий

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы, Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1 Программное обеспечение автоматизированной информационной библиотечной системы ИРБИС 64.

2. Интернет-библиотека www.public.ru База данных СМИ ЗАО «Публичная библиотека» включает в себя более 30 млн. документов из более 3700 источников, в том числе 400 Российских центральных изданий - газет, журналов, информационных агентств, телеканалов, радиостанций и Интернет-изданий.

3. Электронная библиотека образовательных и научных изданий IQlib. Включает более 2400 полнотекстовых, цифровых версий печатных изданий. Представлены как редкие книги прошлых лет так и совр. науч. и учеб. литература, издаваемая ведущими Вузами. www.iqlib.ru

4. Крупнейший Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 12 млн.научных статей и публикаций. Электронные версии более 1400 Российских научно-технических журналов. www.e-library.ru

5. Электронная Библиотека Диссертаций Российской государственной библиотеки ЭБД РГБ. Включает полнотекстовые базы данных диссертаций. http://diss.rsl.ru

6. http://www.cir.ru Университетская информационная система Россия. УИС РОССИЯ.

7. Электронно-библиотечная система IPRbooks http://www.iprbookshop.ru — научно-образовательный ресурс для решения задач обучения в России и за рубежом. Уникальная платформа ЭБС IPRbooks объединяет новейшие информационные технологии и учебную лицензионную литературу. Контент ЭБС IPRbooks отвечает требованиям стандартов высшей школы, СПО, дополнительного и дистанционного образования. ЭБС IPRbooks в полном объеме соответствует требованиям законодательства РФ в сфере образования.

7.2 Применение активных методов обучения

Не предусмотрено учебным планом.

7. Материально техническое обеспечение учебного процесса

Раздаточный материал по темам, чертежные принадлежности (линейка, циркуль, транспортир, разноцветный мел), справочная литература.

8. Контроль знаний студентов

9.1. Формы текущего контроля

Вопросы для коллоквиума соответствуют вопросам экзамена по соответствующим темам

Формы текущего контроля	Сроки контроля	Компетенции
Выполнение домашнего задания работы (в соответствии с изучаемой темой)	В соответствии с расписанием	ОПК-3, ПК-23
Выполнение индивидуального задания студента (в соответствии разделом)	Промежуточная аттестация (после изучения каждого раздела)	ОПК-3, ПК-23
Защита ИРСа (в соответствии с разделом)	Промежуточная аттестация (после изучения каждого раздела)	ПК-23
Выполнение контрольной работы	После изучения каждого раздела	ОПК-3, ПК-23
Коллоквиум (в соответствии с разделом)	После изучения каждого раздела	ПК-23

9.2. Формы промежуточного контроля

Примерные вопросы к экзамену за 1 семестр

	Перечень вопросов к экзамену	ОПК-3	ПК-23
	Линейная алгебра и матричный анализ		
1.	Матрицы. Операции над матрицами и их свойства.	+	+
2.	Определители квадратных матриц. Вычисление определителей второго и третьего порядка. Теорема Лапласа.	+	+
3.	Свойства определителей.	+	+
4.	Обратная матрица. Теорема о существовании обратной матрицы. Алгоритм вычисления обратной матрицы.	+	+

5.	Решение СЛАУ методом Крамера.	+	+
6.	Решение СЛАУ методом обратной матрицы.	+	+
7.	Решение СЛАУ методом Гаусса.	+	+
8.	Векторы и операции над векторами	+	+
9.	Линейные пространства	+	+
10.	Модель межотраслевого баланса (модель Леонтьева).	+	+
11.	Модель равновесных цен.	+	+
12.	Линейные операторы. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора.	+	+
13.	Квадратичные формы.	+	+
	Линейное программирование	+	+
14.	Примеры задач линейного программирования.	+	+
15.	Общая задача линейного программирования.	+	+
16.	Графический метод решения задачи линейного программирования с двумя переменными.	+	+
17.	Транспортная задача. Начальное опорное решение	+	+
	Аналитическая геометрия		
18.	Уравнение прямой на плоскости. Уравнение с угловым коэффициентом.	+	
19.	Уравнение прямой на плоскости. Уравнение прямой проходящей через две заданные точки.		
20.	Уравнение прямой на плоскости. Общее уравнение прямой.	+	+
21.	Уравнение прямой на плоскости. Уравнение в отрезках.	+	+
22.	Линии второго порядка на плоскости. Эллипс.	+	
23.	Линии второго порядка на плоскости. Гипербола.	+	
24.	Линии второго порядка на плоскости. Парабола.	+	
	Предельный анализ		
25.	Предел функции в бесконечности.	+	+
26.	Предел функции в точке.	+	+
27.	Бесконечно большие величины и их свойства.	+	+
28.	Бесконечно малые величины и из свойства.	+	+
29.	Связь бесконечно малых величин с пределами функций.	+	+
30.	Основные теоремы о пределах.	+	+
31.	Связь бесконечно малых и бесконечно больших величин.	+	+

32.	Первый замечательный предел.	+	+
33.	Второй замечательный предел.	+	+
34.	Непрерывность функции. Свойства функций непрерывных в точке.	+	+
35.	Непрерывные функции. Основные свойства непрерывных функций. Точки разрыва	+	+
	Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных	+	+
36.	Определение производной. Геометрический и механический смысл производной.	+	+
37.	Дифференцируемость функции. Теорема о связи непрерывности и дифференцируемости функции	+	+
38.	Понятие дифференциала. Применение дифференциала для приближенных вычислений	+	+
39.	Правила вычисления производных.	+	+

40.	Теорема Ролля о дифференцируемых функциях.	+	+
41.	Теорема Лагранжа о дифференцируемых функциях.	+	+
42.	Теорема Коши о дифференцируемых функциях.	+	+
43.	Раскрытие неопределенностей. Правило Лопиталя.	+	+
44.	Признаки монотонности функции. Локальный экстремум.	+	+
45.	Выпуклость и вогнутость функции. Точки перегиба.	+	+
46.	Асимптоты графика функции.	+	+
47.	Исследование функции и построение графиков.	+	+
48.	Определение, способы задания функции нескольких переменных.	+	+
49.	Частные производные 1-го и 2-го порядков. Геометрический смысл производных 1- го порядка.	+	+
50.	Производная по направлению. Градиент.	+	+
51.	Необходимый и достаточный признак экстремума функции двух переменных.. Примеры.	+	+
52.	Схема исследования функции двух переменных на экстремум. Примеры.	+	+

Примерные вопросы к экзамену за 2 семестр

	Перечень вопросов к экзамену	**ОПК-3**	**ПК-23**
	Интегральное исчисление	+	+
1.	Понятие первообразной функции и неопределенного интеграла.	+	+
2.	Свойства неопределенного интеграла.	+	+
3.	Таблица основных интегралов. Табличное интегрирование.	+	+
4.	Метод замены переменной интегрирования.	+	+
5.	Метод интегрирование по частям.	+	+
6.	Интегрирование простейших дробей	+	+
7.	Интегрирование дробно-рациональных функций. Метод неопределенных коэффициентов.	+	+
8.	Интегрирование тригонометрических выражений.	+	+
9.	Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Понятие определенного интеграла.	+	+
10.	Свойства определенного интеграла.	+	+
11.	Формула Ньютона-Лейбница.	+	+
12.	Замена переменной в определенном интеграле.	+	+
13.	Интегрирование по частям в определенном интеграле..	+	+
14.	Геометрические приложения определенного интеграла: площадь плоской фигуры в прямоугольной системе координат и в полярной системе координат.	+	+
15.	Геометрические приложения определенного интеграла: вычисление длины дуги в прямоугольной системе координат и в полярной системе координат.	+	+
	Дифференциальные уравнения.	+	+
16.	Дифференциальные уравнения. Общие понятия.	+	+
17.	Дифференциальные уравнения 1-го порядка.	+	+

	Геометрический смысл. Теорема существования и единственности решения дифференциального уравнения.		
18.	Дифференциальные уравнения 1-го порядка. С разделяющимися переменными.	+	+
19.	Однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка.	+	+
20.	Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка.	+	+
21.	Дифференциальные уравнения 1-го порядка в полных дифференциалах.	+	+
22.	Дифференциальные уравнения 2-го порядка. Основные определения. Частные случаи.	+	+
23.	Однородные дифференциальные уравнения 2-го порядка.	+	+
24.	Неоднородные дифференциальные уравнения 2-го порядка.	+	+
	Числовые ряды	+	+
25.	Основные понятия. Теорема о геометрическом ряде.	+	+
26.	Свойства сходящихся рядов.	+	+
27.	Необходимый признак сходимости.	+	+
28.	Признак сравнения.	+	+
29.	Предельный признак сравнения.	+	+
30.	Признак сходимости Даламбера.	+	+
31.	Интегральный признак сходимости.	+	+
32.	Достаточный признак сходимости знакопременного ряда. Признак абсолютной сходимости.	+	+
33.	Признак сходимости Лейбница для знакочередующегося ряда.	+	+
34.	Степенные ряды. Общие понятия. Теорема Абеля.	+	+
35.	Разложение функций $\frac{1}{1-x}, \ln(1+x), arctgx$ в степенной ряд.	+	+
36.	Ряд Маклорена. Теорема о сходимости ряда Макларена.	+	+
37.	Разложение функций $y = e^x, y = \sin x, y = \cos x, y = (1+x)^m$ в ряд Маклорена и Тейлора.	+	+

9.3. Модульно рейтинговая система оценки знаний студентов.

Максимальное количество баллов, которое могут набрать студенты:

- посещаемость по курсу -16 баллов;
- работа на практических занятия, выполнение заданий по самостоятельной работе – 28 баллов;
- выполнение промежуточных аттестационных заданий – 16 баллов;
- прохождение итоговой аттестации – 40 баллов.

Составитель, к.ф.-м.н., ст. преподаватель Кайгородов Е.В.

Заведующий кафедрой математики и информатики Кречетова С.Ю.