Подписано электронной подписью:
Вержицкий Данил Григорьевич
Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»
Дата и время: 2024-02-21 00:00:00
471086fad29a3b30e244c728abc3661ab35c9d50210dcf0e75e03a5b6fdf6436

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кемеровский государственный университет»
Кузбасский гуманитарно-педагогический институт
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Кемеровский государственный университет»
Факультет информатики, математики и экономики

УТВЕРЖДАЮ
Декан ФИМЭ
А.В. Фомина
«10» февраля 2022 г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.08 Математика

Направление подготовки

Прикладная информатика

Направленность (профиль) подготовки
09.03.03 Прикладная информатика в образовании

Программа бакалавриата

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
Заочная

Год набора 2019

Новокузнецк 2022

Оглавление

1 Цель дисциплины. 3
1.1 Формируемые компетенции 3
1.2 Индикаторы достижения компетенций 3
1.3 Знания, умения, навыки (ЗУВ) по дисциплине 4
2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации. 4
3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины. 5
3.1 Учебно-тематический план 5
3.2. Содержание занятий по видам учебной работы 6
4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации. 9
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины. 12
5.1 Учебная литература 12
5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины. 12
5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы. 13
6 Иные сведения и (или) материалы. 13
6.1. Примерные темы письменных учебных работ 13
6.2 Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации 15

1 Цель дисциплины.

Целью изучения дисциплины «Математика» является формирование математической компетентности студентов, ознакомление студентов с современным математическим аппаратом, необходимым для будущей профессиональной деятельности. В ходе изучения дисциплины будет сформирована компетенция:

ОПК-1 (Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности).

1.1 Формируемые компетенции

Таблица 1 - Формируемые дисциплиной компетенции

Наименование вида компетенции	Наименование категории (группы) компетенций	Код и название компетенции
Общепрофессиональная		**ОПК-1** - Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

1.2 Индикаторы достижения компетенций

Таблица 2 – Индикаторы достижения компетенций, формируемые дисциплиной

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции по ОПОП	Дисциплины и практики, формирующие компетенцию ОПОП
ОПК-1 (Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности).	ОПК 1.1. Применяет физические законы и положения общетехнических дисциплин для моделирования прикладных и информационных процессов ОПК 1.2 Применяет методы высшей и дискретной математики для моделирования прикладных и информационных процессов ОПК 1.3 Применяет методы теории вероятности и математической статистики для моделирования прикладных и информационных процессов	Б1.О.08 Математика, Б1.О.11 Теория вероятностей и математическая статистика, Б1.О.12 Дискретная математика, Б1.О.13 Вычислительная математика, Б1.О.14 Физика, Б1.О.21 Математическое и имитационное моделирование экономических процессов, Б2.О.04(Пд) Преддипломная практика, Б3 Государственная итоговая аттестация, Б3.01(Д) Выпускная квалификационная работа

1.3 Знания, умения, навыки (ЗУВ) по дисциплине

Таблица 3 – Знания, умения, навыки, формируемые дисциплиной

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции, закрепленные за дисциплиной	Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной
ОПК-1 (Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности).	ОПК 1.1. Применяет физические законы и положения общетехнических дисциплин для моделирования прикладных и информационных процессов ОПК 1.2 Применяет методы высшей и дискретной математики для моделирования прикладных и информационных процессов ОПК 1.3 Применяет методы теории вероятности и математической статистики для моделирования прикладных и информационных процессов	Знать: основные факты, концепции и принципы математического анализа, алгебры и геометрии. Уметь: грамотно пользоваться языком математического анализа, алгебры и геометрии; строго доказывать математические утверждения в области математического анализа, алгебры и геометрии, выделяя главные смысловые аспекты в доказательствах; применять знания математического анализа, алгебры и геометрии для решения практических задач. Владеть: способностью решать профессиональные задачи в исследовательской и прикладной деятельности, используя основы математического анализа, алгебры и геометрии

2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации.

Таблица 4 – Объем и трудоемкость дисциплины по видам учебных занятий

Общая трудоемкость и виды учебной работы по дисциплине, проводимые в разных формах	Объём часов по формам обучения		
	ОФО	ОЗФО	ЗФО
1 Общая трудоемкость дисциплины			324
2 Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)			28
Аудиторная работа (всего):			28
в том числе:			
лекции			12
практические занятия, семинары			16
практикумы			
лабораторные работы			
в интерактивной форме			
в электронной форме			
Внеаудиторная работа (всего):			279

в том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем			
подготовка курсовой работы/контактная работа			
групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем)			279
творческая работа (эссе)			
3 Самостоятельная работа обучающихся (всего)			279
4 Промежуточная аттестация обучающегося	2 курс – зачет, 3 курс – экзамен		8 9

3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины.

3.1 Учебно-тематический план

Таблица 5 - Учебно-тематический план заочной формы обучения

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость *(всего час.)*	Трудоемкость занятий (час.)						Форма текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			ОФО			ЗФО			
			Аудиторн. занятия		СРС	Аудиторн. занятия		СРС	
			лекц.	практ.		лекц.	практ.		
Курс 2									
I	**Линейная алгебра**	**104**				**4**	**6**	**94**	Контрольная работа
	Матрицы и определители	34				2	2	30	
	Системы линейных уравнений	37				1	2	34	
	Векторная алгебра	33				1	2	30	
II	**Введение в анализ**	**68**				**4**	**6**	**58**	Контрольная работа
	Функции и пределы	12				1	1	10	
	Производная и ее применение	12				1	1	10	
	Неопределенный интеграл	12				1	1	10	
	Определенный интеграл	12				1	1	10	
	Функции нескольких переменных	11					1	10	
	Комплексные числа	9					1	8	
	Промежуточная аттестация	8							Зачет
ИТОГО за 2 курс		**180**				**8**	**12**	**152**	
Курс 3									
III	**Аналитическая геометрия**	**135**				**4**	**4**	**127**	Контрольная работа
	Аналитическая геометрия на плоскости	64				2	2	60	
	Аналитическая геометрия в пространстве	71				2	2	67	
	Промежуточная аттестация -	9							Экзамен
ИТОГО за 3 курс		**144**				**4**	**4**	**127**	
ИТОГО за 2, 3 курс		**324**				**12**	**16**	**279**	

3.2. Содержание занятий по видам учебной работы

Таблица 6 – Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
	Курс _2	
Содержание лекционного курса		
1	**Линейная алгебра**	
1.1	Матрицы и определители.	Операции над матрицами. Определение суммы матриц. Определение произведения матриц. Свойства сложения матриц. Свойства умножения матрицы на число. Определение обратной матрицы. Вычисление обратной матрицы методом элементарных преобразований. Матричные уравнения. Определители 2-го и 3-го порядка. Определение определителя N-го порядка. Определение минора. Определение алгебраического дополнения. Вычисление определителей. Определение ранга матрицы. Теорема о ранге матрицы.
1.2	Системы линейных уравнений. Векторная алгебра.	Исследование систем линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Метод обратной матрицы и формулы Крамера. Системы линейных однородных и неоднородных уравнений Векторы. Линейные операции над векторами. Свойства операций над векторами. Разложение вектора в базисе. Ортонормированный базис. Координатная форма вектора и операций. Скалярное, векторное и смешанное произведения в геометрической и алгебраической формах. Системы векторов. N – мерное линейное векторное пространство.
2	**Введение в анализ**	
2.1	Функции и пределы. Производная и ее применение.	Понятие функции. Функциональная зависимость. График функции. Графики основных элементарных функций. Способы задания функции. Основные свойства функции. Обратная функция. Сложная функция. Числовая последовательность. Предел числовой последовательности. Признак существования предела последовательности. Число е. Предел функции. Односторонние пределы. Бесконечно малые величины. Бесконечно большие величины. Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва функции и их классификация. Определение производной. Производная и дифференциал. Уравнение к касательной и нормали к кривой. Основные правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функции. Производные основных элементарных функций. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование. Производные высших порядков.

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
		Основные теоремы дифференциального исчисления. Правило Лопиталя. Возрастание и убывание функций. Экстремум функций. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Основные теоремы о дифференцируемых функциях и их приложения. Выпуклость функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функций и построения их графиков.
2.2	Неопределенный интеграл. Определенный интеграл	Первообразная функция и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Непосредственное интегрирование. Метод замены переменной. Метод интегрирования по частям. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование иррациональных функций. Понятие определенного интеграла, его геометрический смысл. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Теорема о среднем. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Несобственные интегралы. Приложения определенного интеграла.
	Курс _3	
3	**Аналитическая геометрия**	
3.1	Аналитическая геометрия на плоскости	Система координат на плоскости. Расстояние между точками, деление отрезка в данном отношении. Прямая на плоскости. Способы задания. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до прямой. Канонические уравнения линий второго порядка, их основные свойства.
3.2	Аналитическая геометрия в пространстве	Плоскость и прямая в пространстве. Способы задания. Геометрический смысл коэффициентов. Взаимное расположение прямой и плоскости. Угол между ними. Поверхности второго порядка.
Содержание практических занятий		
	Курс _2	
1	**Линейная алгебра**	
1.1	Матрицы и определители.	Операции над матрицами. Определение суммы матриц. Определение произведения матриц. Свойства сложения матриц. Свойства умножения матрицы на число. Определение обратной матрицы. Вычисление обратной матрицы методом элементарных преобразований. Матричные уравнения. Определители 2-го и 3-го порядка. Определение определителя N-го порядка. Определение минора. Определение алгебраического дополнения. Вычисление определителей. Определение ранга матрицы. Теорема о ранге матрицы.

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
1.2	Системы линейных уравнений.	Исследование систем линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Метод обратной матрицы и формулы Крамера. Системы линейных однородных и неоднородных уравнений
1.3	Векторная алгебра.	Векторы. Линейные операции над векторами. Свойства операций над векторами. Разложение вектора в базисе. Ортонормированный базис. Координатная форма вектора и операций. Скалярное, векторное и смешанное произведения в геометрической и алгебраической формах. Системы векторов. N – мерное линейное векторное пространство.
	Промежуточная аттестация – *зачет*	
2	**Введение в анализ**	
2.1	Функции и пределы. Производная и ее применение.	Понятие функции. Функциональная зависимость. График функции. Графики основных элементарных функций. Способы задания функции. Основные свойства функции. Обратная функция. Сложная функция. Числовая последовательность. Предел числовой последовательности. Признак существования предела последовательности. Число е. Предел функции. Односторонние пределы. Бесконечно малые величины. Бесконечно большие величины. Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва функции и их классификация. Определение производной. Производная и дифференциал. Уравнение к касательной и нормали к кривой. Основные правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функции. Производные основных элементарных функций. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование. Производные высших порядков. Основные теоремы дифференциального исчисления. Правило Лопиталя. Возрастание и убывание функций. Экстремум функций. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Основные теоремы о дифференцируемых функциях и их приложения. Выпуклость функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функций и построения их графиков.
2.2	Неопределенный интеграл. Определенный интеграл	Первообразная функция и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Непосредственное интегрирование. Метод замены переменной. Метод интегрирования по частям. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование иррациональных функций. Понятие определенного интеграла, его геометрический смысл. Свойства определенного интеграла. Формула

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
		Ньютона-Лейбница. Теорема о среднем. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Несобственные интегралы. Приложения определенного интеграла.
2.3	Функции нескольких переменных. Комплексные числа.	Определение функции двух и более переменных. График функции двух переменных. Предел и непрерывность функции двух переменных. Функции нескольких переменных, их непрерывность. Производные и дифференциалы функций нескольких переменных. Частные производные, их геометрический смысл. Дифференцируемость и полный дифференциал функции. Частные производные второго порядка. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Экстремум функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области. Комплексные числа, основные понятия. Геометрическое изображение комплексных чисел. Формы записи комплексных чисел. Действия над комплексными числами.
	Промежуточная аттестация – *зачет*	
	Курс _3	
3	**Аналитическая геометрия**	
3.1	Аналитическая геометрия на плоскости	Система координат на плоскости. Расстояние между точками, деление отрезка в данном отношении. Прямая на плоскости. Способы задания. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до прямой. Канонические уравнения линий второго порядка, их основные свойства.
3.2	Аналитическая геометрия в пространстве	Плоскость и прямая в пространстве. Способы задания. Геометрический смысл коэффициентов. Взаимное расположение прямой и плоскости. Угол между ними. Поверхности второго порядка.
	Промежуточная аттестация – *экзамен*	

4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.

Для положительной оценки по результатам освоения дисциплины обучающемуся необходимо выполнить все установленные виды учебной работы. Оценка результатов работы обучающегося в баллах (по видам) приведена в таблице 7.

Таблица 7 - Балльно-рейтинговая оценка результатов учебной работы обучающихся по видам (БРС)

2 курс

Учебная работа (виды)	**Сумма баллов**	**Виды и результаты учебной работы**	**Оценка в аттестации**	**Баллы (17 недель)**
Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	**80**	Лекционные занятия (конспект) (2 занятия)	**4 балла** посещение 1 лекционного занятия	0 - 8
		Практические (3 занятия).	**4 балла** - посещение 1 практического занятия **6 баллов** – посещение 1 занятия и существенный вклад на занятии в работу всей группы,	12 - 18
		Контрольная работа	**8 баллов** (выполнено 51 - 65% заданий) **9 баллов** (выполнено 66 - 85% заданий) **10 баллов** (выполнено 86 - 100% заданий)	32-40
		Реферат	**10 баллов** – написание реферата	10
Итого по текущей работе в семестре				44 - 80
Промежуточная аттестация (зачет)	**20**	Вопросы к зачету Тест	**10 баллов** (пороговое значение) **20 баллов** (максимальное значение)	10-20
Итого по промежуточной аттестации (зачет)				20 баллов
Суммарная оценка по дисциплине: Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации: 50 – 100 б. Набранные баллы переводятся в традиционные оценки по следующей шкале: – 86 и более – «отлично»; – 70–85– «хорошо»; – 51–69 – «удовлетворительно»; – 50 и менее – «неудовлетворительно».				

3 курс

Учебная работа (виды)	**Сумма баллов**	**Виды и результаты учебной работы**	**Оценка в аттестации**	**Баллы (17 недель)**
Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	**60**	Лекционные занятия (конспект) (2 занятия)	**2 балла** посещение 1 лекционного занятия	0 - 4
		Практические (3 занятия).	**2 балла** - посещение 1 практического занятия **4 баллов** – посещение 1 занятия и существенный вклад на занятии в работу всей группы,	6 - 12
		Контрольная работа	**6 баллов** (выполнено 51 - 65% заданий) **7 баллов** (выполнено 66 - 85% заданий) **8 баллов** (выполнено 86 - 100% заданий)	24-32
		Реферат	**12 баллов** – написание реферата	12
Итого по текущей работе в семестре				42 - 60
Промежуточная аттестация (зачет)	**40**	Вопросы к экзамену Тест	**10 баллов** (пороговое значение) **40 баллов** (максимальное значение)	10-40
Итого по промежуточной аттестации (экзамен)				40 баллов
Суммарная оценка по дисциплине: Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации: 50 – 100 б. Набранные баллы переводятся в традиционные оценки по следующей шкале: – 86 и более – «отлично»;				

– 70–85– «хорошо»;

– 51–69 – «удовлетворительно»;

– 50 и менее – «неудовлетворительно».

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

5.1 Учебная литература

Основная учебная литература

1. Кузнецов, Б. Т. Математика : учебник / Б. Т. Кузнецов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва :Юнити-Дана, 2015. – 719 с. – ISBN 5-238-00754-X. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114717 (дата обращения: 10.08.2020). – Текст : электронный. http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114717
2. Стойлова, Л. П. Математика: учебник для вузов / Л. П. Стойлова. - Москва: Академия, 2007. – 432 с. - ISBN 9785769527586. - Текст: непосредственный.

Дополнительная учебная литература

1. Аматова, Г. М. Математика : упражнения и задачи : учебное пособие для вузов / Г. М. Аматова. - Москва: Академия, 2008. - 331 с. - ISBN 9785769539589. - Текст : непосредственный.
2. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для бакалавров / Н. В. Богомолов. - 5-е издание. - Москва : Юрайт, 2012. - 396 с. - ISBN 978-5-9916-1631-7. - Текст : непосредственный.
3. Муратова, Г. З. Математика. Вводно-предметный курс: учебное пособие / Г. З. Муратова, А. И. Бурмистрова ; Казанский федеральный университет. – Казань : Издательство Казанского университета, 2014. – 104 с. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276357 (дата обращения: 10.08.2020). – Текст : электронный. http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276357

5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.

Учебные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях НФИ КемГУ:

Математика	216 Аудитория методики математического развития и обучения математике. Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения: - занятий лекционного типа; - занятий семинарского (практического) типа. - текущего контроля и промежуточной аттестации Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы, стулья. Оборудование для презентации учебного материала: стационарное - доска интерактивная, компьютер преподавателя, проектор, акустическая система, экран. Используемое программное обеспечение: MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по сублицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), антивирусное ПО ESET EndpointSecurity, лицензия №EAV-0267348511 до 30.12.2022 г.;MozillaFirefox (свободно распространяемое ПО), GoogleChrome	654027, Кемеровская область - Кузбасс, г. Новокузнецк, пр-кт Пионерский, д.13, пом.1

	(свободно распространяемое ПО), Opera (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), WinDjView (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО). Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.	

5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

Перечень СПБД и ИСС по дисциплине

1. Общероссийский математический портал (информационная система) - http://www.mathnet.ru/
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - http://www.window.edu.ru.

6 Иные сведения и (или) материалы.

6.1. Примерные темы письменных учебных работ

Темы индивидуальных заданий

1. **Контрольная работа №1: Линейная алгебра**

Темы:
1.1 Матрицы и определители.
1.2 Системы линейных уравнений.
1.3 Векторная алгебра.

Вариант (образец):

1. Найти значение матричного многочлена $f(A)$:
$f(x) = -x^3 + 2x^2 - x + 3,\ A = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$.
2. Найти ранг матрицы: $\begin{pmatrix} 3 & 7 & -2 & 4 \\ -3 & -2 & 6 & -4 \\ 5 & 5 & -3 & 2 \\ 2 & 6 & -5 & 3 \end{pmatrix}$.
3. Дана матрица A= $\begin{pmatrix} 3 & 2 & 2 \\ 1 & 3 & 1 \\ 5 & 3 & 4 \end{pmatrix}$. Найти обратную матрицу.
4. Вычислить определитель: $\begin{vmatrix} -2 & 3 & 5 \\ 7 & -1 & 4 \\ 9 & -8 & -6 \end{vmatrix}$.
5. Решить матричное уравнение: $\begin{pmatrix} 1 & -2 \\ -3 & 4 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} -2 & 3 & 5 \\ 3 & -1 & 0 \end{pmatrix}$.
6. Решить систему линейных уравнений тремя способами:

a). методом обратной матрицы;
b). по формулам Крамера;
c). методом Гаусса

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 = 8, \\ -2x_1 + 3x_2 - 3x_3 = -5, \\ 3x_1 - 4x_2 + 5x_3 = 10. \end{cases}$$

7. Решить систему уравнений методом Гаусса. Указать общее и одно частное решение.

$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 - x_3 + 3x_4 = 5, \\ 4x_1 + x_2 + x_3 + 2x_4 = 13, \\ 7x_1 + 4x_2 + 3x_3 + x_4 = 21, \\ 2x_1 + 5x_2 + 3x_3 - 4x_4 = 3. \end{cases}$$

8. Решить однородную систему уравнений.

$$\begin{cases} x_1 + 5x_2 - 3x_3 - 2x_4 = 0, \\ -2x_1 + x_3 + 4x_4 = 0, \\ x_1 - 3x_2 + 5x_3 + 2x_4 = 0, \\ 5x_1 - x_2 + 6x_3 - 2x_4 = 0. \end{cases}$$

9. Даны векторы $\vec{a} = (4; -2; 4)$ и $\vec{b} = (4; -2; -4)$. Найти угол между векторами $\vec{c}$ и $\vec{d}$, если $\vec{c} = \frac{1}{2}\vec{a}$, $\vec{d} = 2\vec{a} + \vec{b}$.
10. Найти собственные значения и собственные векторы линейного оператора, заданного матрицей: $\begin{pmatrix} 1 & 2 & -2 \\ 1 & 0 & 3 \\ 1 & 3 & 0 \end{pmatrix}$.

2 Контрольная работа №2: Введение в анализ.

Темы:
2.1 Функции и пределы.
2.2 Производная и ее применение.
2.3 Неопределенный интеграл.
2.4 Определенный интеграл.

Вариант (образец):

1. Найти пределы следующих функций:

a). $\lim\limits_{x \to 4} \left(2(x+3) - \frac{x}{x-2} \right)$; b). $\lim\limits_{x \to 0} \frac{3x^3 + 2x^2 - x}{5x}$;

c). $\lim\limits_{x \to \infty} \frac{2x^2 - 5x + 4}{5x^2 - 2x - 3}$; d). $\lim\limits_{x \to 0} \frac{\sin 2x}{3x}$.

2. Исследовать функцию на непрерывность (в точке $x = 0$), установить род точки разрыва:

$y = x + \frac{1}{x}$.

3. Найти производные функций:

a). $y=\frac{x}{2}+\frac{3}{x}-\frac{x^2}{16}-\frac{25}{x^2}$; b). $y=x^2(x^2-1)$;

c). $y=\frac{x}{1-x^2}$; d). $y=(1+3x)^5$.

4. Исследовать функцию и построить ее график:

$y=\frac{x^3}{x^2-4}$.

5. Найти полный дифференциал функции:

$z=\frac{y}{x}-\frac{x}{y}$.

6. Найти интегралы:

a). $\int\left(x^2+2x+\frac{1}{x}\right)dx$; b). $\int\sqrt{4x-1}dx$;

c). $\int\ln x dx$; d). $\int\sin^2 3x dx$.

7. Вычислить:

a). $\int_1^2\frac{10x^4+1}{x^2}dx$; b). $\int_0^3(5-x)^3\,dx$;

c). $\int_2^3\ln(x-1)\,dx$; d). $\int_{-\pi/4}^{\pi/4}\cos 2x dx$.

3. **Контрольная работа №3: Аналитическая геометрия**

Темы:

3.1 Аналитическая геометрия на плоскости.

3.2 Аналитическая геометрия в пространстве.

Вариант (образец):

1. Составить уравнение прямой, проходящей через точки: а). А(3;1) и В(5;4); б). А(3;1) и С(3;5); в). А(3;1) и D(-4;1).
2. Даны две смежные вершины квадрата *ABCD.A(0;3) и B(4;-2)*. Написать уравнение его сторон.
3. Написать уравнение биссектрис углов образованных прямыми *x-2=0* и *3x-4y+6=0*.
4. Написать уравнение эллипса, если его эксцентриситет равен *0,5*, фокус есть точка *F(2;0)* и уравнение соответствующей директрисы *x-7=0* .
5. Эллипс, симметричный относительно осей координат проходит через точки $M_1(4;4\sqrt{5}/3)$ и $M_2(0;4)$. Найти полуоси, координаты фокусов и эксцентриситет эллипса.
6. В пространстве дан параллелепипед $ABCDA_1B_1C_1D_1$, где *A(-4;-5;-1), B(-3;-1;0), C(2;4;-2), A_1(3;-7;6)*
   a. Найти координаты всех остальных вершин.
   b. Найти объем параллелепипеда.
   c. Найти площадь основания *ABCD*.
   d. Написать уравнение плоскости *ABCD*.
   e. Написать уравнение прямых AA_1 и *BD* и найти кратчайшее расстояние между ними.

6.2 Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации

Таблица 8 - Примерные теоретические вопросы и практические задачи к зачету

Разделы и темы	**Примерные теоретические вопросы**	**Примерные практические задачи**
3 курс		
1. Численные методы алгебры.		
1.1 Матрицы и определители.	1.Матрицы. Основные понятия. 2.Операции над матрицами (сложение, умножение на число, произведение матриц, транспонирование). 3.Определители матриц первого, второго и третьего порядков. 4.Свойства определителей. 5.Обратная матрица. Алгоритм вычисления обратной матрицы. 6.Ранг матрицы. Свойства ранга матрицы.	1. Найти значение матричного многочлена $f(A)$: $f(x)=-x^3+3x^2+x-2,\ A=\begin{pmatrix}2 & -1\\ -3 & 0\end{pmatrix}$. 2. Найти ранг матрицы: $\begin{pmatrix}3 & 11 & -2 & 4\\ 11 & -2 & 6 & -4\\ 6 & 5 & -3 & 2\\ 0 & 6 & -5 & 3\end{pmatrix}$. 3. Дана матрица A= $\begin{pmatrix}3 & 4 & 5\\ 1 & 3 & 1\\ 0 & 3 & 4\end{pmatrix}$. Найти обратную матрицу. 4. Вычислить определитель: $\begin{vmatrix}-1 & 9 & 5\\ -4 & 6 & 2\\ 3 & 7 & 8\end{vmatrix}$. 5. Решить матричное уравнение: $X\cdot\begin{pmatrix}2 & -3\\ 1 & 4\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}-1 & 2\\ 0 & 5\\ 3 & -1\end{pmatrix}$.
1.2. Системы линейных уравнений.	7. Системы линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. 8. Методы решения систем линейных уравнений (метод обратной матрицы, формулы Крамера, метод Гаусса).	6. Решить систему линейных уравнений тремя способами: a). методом обратной матрицы; b). по формулам Крамера; c). методом Гаусса $\begin{cases}x_1+2x_2+3x_3=6,\\ 2x_1+3x_2-x_3=4,\\ 3x_1+x_2-4x_3=0.\end{cases}$ 7. Решить систему уравнений методом Гаусса. Указать общее и одно частное решение. $\begin{cases}3x_1+2x_2+x_3=5,\\ 2x_1+3x_2+x_3=1,\\ 2x_1+x_2+3x_3=11,\\ 3x_1+4x_2-x_3=-5.\end{cases}$ 8. Решить однородную систему уравнений.

		$\begin{cases} 5x_1+6x_2-2x_3+7x_4+4x_5=0, \\ 2x_1+3x_2-x_3+4x_4+2x_5=0, \\ 5x_1+9x_2-3x_3+x_4+6x_5=0, \\ 7x_1+9x_2-3x_3+5x_4+6x_5=0. \end{cases}$
1.3.Векторная алгебра.	9. Векторы. Линейные операции над векторами. 10. Разложение вектора по ортам координатных осей. Модуль вектора. Направляющие косинусы. 11. Скалярное произведение векторов и его свойства. 12. Приложения скалярного произведения 13. Векторное произведение векторов и его свойства. 14. Приложения векторного произведения. 15. Смешанное произведение векторов и его свойства. 16. Приложения смешанного произведения.	9. Даны векторы $\vec{a}=(4;-2;4)$ и $\vec{b}=(4;-2;-4)$. Найти угол между векторами $\vec{c}$ и $\vec{d}$, если $\vec{c}=\frac{1}{2}\vec{a}$, $\vec{d}=2\vec{a}+\vec{b}$. 10.Векторы $\vec{e}_1,\vec{e}_2,\vec{e}_3,\vec{e}_4,\vec{e}_5$ образуют базис. Найти скалярное произведение и длины векторов $\vec{x}=\vec{e}_1-2\vec{e}_2+\vec{e}_5$, $\vec{y}=3\vec{e}_2+\vec{e}_3-\vec{e}_4+2\vec{e}_5$. 11. Выяснить, являются ли векторы $\vec{a}_1,\vec{a}_2,\vec{a}_3$ линейно зависимыми: $\vec{a}_1=(1;2;0),\vec{a}_2=(3;-1;1),\vec{a}_3=(0;1;1)$. 12. Найти собственные значения и собственные векторы линейного оператора, заданного матрицей: $\begin{pmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 5 & 3 & 0 \\ -5 & 1 & 4 \end{pmatrix}$.
2. Введение в анализ		
2.1 Функции и пределы.	17.Функция одного переменного. Основные характеристики функции. Обратная функция. Сложная функция. 18.Простейшие элементарные функции и их графики. 19.Числовая последовательность. Предел числовой последовательности. 20.Предел функции в бесконечности и в точке. 21.Бесконечно малые и бесконечно большие величины.	13. Найти пределы следующих функций: a). $\lim\limits_{x\to\frac{\pi}{2}}\left(2\left(\sin x-\cos x\right)-x^2\right)$; b). $\lim\limits_{x\to 5}\frac{x^2-25}{x-5}$; c). $\lim\limits_{x\to\infty}\frac{(x-1)^3}{2x^3+3x-1}$; d). $\lim\limits_{x\to 0}\frac{\sin 2x}{\sin 3x}$. 14.Исследовать функцию на непрерывность (в точке $x=1$), установить род точки разрыва: $y=\frac{1}{x-1}$.

	22. Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы. 23. Непрерывность функции. Точки разрыва.	
2.2 Производная и ее применение.	24.Определение производной. Геометрический и физический смысл производной. 25.Правила дифференцирования. Таблица производных. Производная сложной и обратной функции. 26.Дифференциал функции, свойства дифференциала. 27. Правила Лопиталя. 28.Необходимые и достаточные условия возрастания и убывания функций. 29.Экстремум функции. Необходимое и достаточное условия экстремума. Схема исследования функции на экстремум. 30.Направление выпуклости графика функции. Точки перегиба. Достаточное условие выпуклости функции вниз (вверх). 31. Асимптоты графика функции. 32.Общая схема исследования функций и построения их графиков.	15. Найти производные функций: a). $y = 3\sqrt[4]{x} + x\sqrt{x} - \frac{2}{\sqrt[3]{x}}$; b). $y = \left(1-4x^2\right)\left(2x^3+1\right)$; c). $y = \frac{2x^3 + x^6 + 1}{3x}$; d). $y = \left(x^2+1\right)^{15}$. 16. Исследовать функцию и построить ее график: $y = \frac{x^3}{(x-2)^2}$.
2.3 Неопределенный интеграл.	33.Первообразная функция и неопределенный интеграл. 34.Интегралы от основных элементарных функций.	17. Найти интегралы: a). $\int \frac{x-2}{x^3} dx$; b). $\int \sqrt[3]{5-6x}dx$; c). $\int xe^{2x}dx$; d). $\int (1-\sin 2x)^2 dx$.

	35.Метод замены переменной и метод интегрирования по частям. 36.Интегрирование рациональных дробей и иррациональных функций. 37.Интегрирование тригонометрических функций.	
2.4 Определенный интеграл	38.Понятие интегральной суммы, определенный интеграл. 39.Свойства определенного интеграла. 40.Геометрический и физический смысл определенного интеграла. 41.Формула Ньютона-Лейбница. 42. Формула замены переменной в определенном интеграле. 43.Формула интегрирования по частям в определенном интеграле. 44.Вычисление площадей плоских фигур. 45.Комплексные числа. 46.Функции нескольких переменных. Частные производные.	18. Вычислить: a). $\int_1^4 \frac{x^2-1}{x^3}dx$; b). $\int_{-3}^1 \frac{1}{\sqrt{3-2x}}dx$; c). $\int_0^1 (x \cdot arctgx)dx$; d). $\int_{-\pi/8}^{\pi/8} \cos 4x dx$.
3. Аналитическая геометрия		
3.1 Аналитическая геометрия на плоскости	47.Система координат на плоскости. Декартова и полярная системы координат. 48.Расстояние между двумя точками. Деление отрезка в данном отношении. Площадь треугольника. 49.Уравнения прямой на плоскости (с угловым	19. Составить уравнения прямых, проходящих через точку пересечения прямых 2x-3y+1=0 и 3x-y-2=0 параллельно и перпендикулярно прямой y=x+1. 20. Даны вершины треугольника A(1;2), B(2;-2) и C(9;1). Найти уравнение и длину высоты, проведенной через вершину A. 21. Составить уравнение окружности в каждом из следующих случаев: а). окружность проходит через начало координат и ее центр совпадает с точкой A(6;8);

	коэффициентом; общее уравнение; пучка прямых; прямой, проходящей через две точки, в отрезках; прямой, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору; полярное уравнение; нормальное уравнение). 50.Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Расстояние от точки до прямой. 51.Линии второго порядка на плоскости (окружность, эллипс). 52.Линии второго порядка на плоскости (гипербола, парабола).	б). окружность проходит через точку A(2;6) и ее центр совпадает сточкой B(-1;2); в). точки A(3;2) и B(-1;6) являются концами одного из диаметров окружности. 22. Составить уравнение параболы, проходящей через точки: а). (0;0) и (-1;-3) симметрично относительно оси OX; б). (0;0) и (2;-4) симметрично относительно оси OY.
3.2 Аналитическая геометрия в пространстве	53.Канонические и параметрические уравнения прямой в пространстве. 54.Общие уравнения прямой в пространстве. 55.Различные способы задания плоскости. 56.Взаимное расположение 2-х и 3-х плоскостей. 57.Взаимное расположение прямой и плоскости. 58.Взаимное расположение 2-х прямых в пространстве.	23. В пространстве дан параллелепипед ABCDA1B1C1D1 , где A(-4;-5;-1), B(-3;-1;0), C(2;4;-2), A1(3;-7;6) a.Найти координаты всех остальных вершин. b.Найти объем параллелепипеда. c.Найти площадь основания ABCD. d.Написать уравнение плоскости ABCD. e.Написать уравнение прямых AA1 и BD и найти кратчайшее расстояние между ними.

Составитель (и): Фомина А.В., доцент каф. МФММ

(*фамилия, инициалы и должность преподавателя (ей)*)