

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный гуманитарно-педагогический университет имени В.М. Шукшина»
(АГГПУ имени В.М. Шукшина)

Институт естественных наук и профессионального образования
Кафедра математики, физики, информатики



Утверждаю
проректор по учебной работе
М.В. Довыдова
«07» мая 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.05.03 МАТЕМАТИКА

Направление подготовки	44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)
Профиль подготовки	Информатика, вычислительная техника, информационные технологии и цифровые технологии
Квалификация выпускника	бакалавр
Форма обучения	заочная

Составитель:
канд.физ.-мат. наук, доцент

А.М. Ерёмин

Бийск 2024

РЕКОМЕНДОВАНО К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

на заседании кафедры математики, физики, информатики

(протокол от 05 февраля 2024 г. № 5)

Заведующий кафедрой
математики, физики, информатики



_____ Г.С. Шилинг

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины является формирование систематизированных знаний в области алгебры и геометрии и их основных методов; формирование представлений о понятиях и методах математического анализа, его месте и роли в системе математических наук, использовании в естественных науках, а так же формирование систематизированных знаний в области математического моделирования практических задач и их решение на основе классических методов и приемов решения дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных.

Задачи изучения дисциплины:

- приобретение студентами теоретических знаний по алгебре и геометрии;
- освоение практических навыков решения задач алгебры и геометрии;
- формирование алгоритмического мышления;
- формирование математической культуры;
- выработать умения и навыки вычисления пределов, нахождения производных и интегралов, доказательства свойств и теорем, относящихся к основным понятиям математического анализа;
- научить применять методы математического анализа для решения задач, нахождения геометрических и физических величин;
- познакомить с современными направлениями развития математического анализа и его приложениями;
- сформировать представления об основных типах дифференциальных уравнений (уравнения с разделяющимися переменными, однородные дифференциальные уравнения, линейные дифференциальные уравнения первого порядка, уравнения в полных дифференциалах, интегрирующий множитель, линейные уравнения с постоянными коэффициентами) и методах их решения;
- научить применять дифференциальные уравнения к решению различных задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Математика» (Б1.О.05.03) относится к обязательной части профессионального цикла дисциплин.

Областью профессиональной деятельности бакалавров, на которую ориентирует дисциплина «Математика», является образование.

Освоение дисциплины готовит к работе со следующими объектами профессиональной деятельности бакалавров:

- обучение; – воспитание;
- развитие; – просвещение;
- образовательные системы.

Профильной для данной дисциплины является педагогическая профессиональная деятельность бакалавров. Дисциплина готовит к решению следующих задач профессиональной деятельности:

в области педагогической деятельности:

- изучение возможностей, потребностей, достижений учащихся в области образования и проектирование на основе полученных результатов индивидуальных маршрутов их обучения, воспитания, развития;
- организация обучения и воспитания в сфере образования с использованием технологий, соответствующих возрастным особенностям учащихся, и отражающих специфику предметной области;
- использование возможностей образовательной среды для обеспечения качества образования, в том числе с использованием информационных технологий;

– осуществление профессионального самообразования и личностного роста, проектирование дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры.

Для освоения дисциплины «Математика» обучающиеся используют знания, умения, способы деятельности и установки, сформированные в ходе изучения школьного курса математики:

- вычислительные навыки;
- операции с числами;
- действия с векторами;
- решение алгебраических уравнений;
- способы решения систем уравнений.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин «Абстрактная и компьютерная алгебра», «Численные методы».

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих *компетенций*:

- Способен развивать профессионально важные и значимые качества личности будущих рабочих, служащих и специалистов среднего звена (ПК-2).

Наименование и код индикаторов достижения компетенций:

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать

- ПК-2.1: Основы методики преподавания, основные принципы деятельностного подхода, виды и приемы современных педагогических технологий в области информатики (З.1);
- ПК-2.2: Рабочую программу и методику обучения по информатике (З.2).

Уметь

- ПК-2.3: Планировать и проводить учебные занятия по информатике (У.1);
- ПК-2.4: Использовать методы и средства педагогического мониторинга, позволяющие оценить степень сформированности у детей качеств, необходимых для дальнейшего обучения и развития по информатике (У.2).

Владеть

- ПК-2.5: Формами и методами обучения, в том числе выходящими за рамки учебных занятий: проектная деятельность, лабораторные эксперименты, практические занятия и т.п. (В.1).

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины – 6 зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1	2	3	4
Аудиторные занятия (всего)	22	4	2	6	10
В том числе:					
Лекции (Л)	6	2	-	2	2
Семинары (С)	-	-	-	-	-
Практические работы	16	2	2	4	8
Самостоятельная работа	194	32	70	30	62
В том числе:					
Подготовка к семинарским	72	12	30	10	20
Подготовка к лекциям.	70	10	30	10	20
Подготовка к экзамену, реферат, эссе.	52	10	10	10	22
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	2 зачета, экзамен	Зачет	-	Зачет	Экзамен
Общая трудоемкость	216 6	36 1	72 2	36 1	72 2

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела (модуля) дисциплины	Содержание
1.	Комплексные числа и действия над ними	Множества и операции над ними. Простейшая логическая символика. Комплексные числа, различные формы их представления (алгебраическая, тригонометрическая) Операции над комплексными числами. Извлечение корня. Комплексные корни из единицы.
2.	Матрицы и определители	Матрицы и действия над ними. Определители и способы их вычисления. Ступенчатые матрицы, их ранг. Элементарные преобразования строк (столбцов) матрицы.
3.	Системы линейных уравнений	Системы линейных алгебраических уравнений (основные понятия). Методы решения систем линейных неоднородных уравнений. Однородные системы линейных уравнений.
4.	Элементы векторной алгебры	Векторы и линейные операции над ними. Прямоугольная декартова система координат на плоскости и в пространстве. Скалярное, векторное,

		смешанное произведение векторов. Векторные пространства R^2 и R^3 .
5	Аналитическая геометрия на плоскости	Уравнение линии на плоскости. Различные способы задания прямой. Уравнение прямой на плоскости. Взаимное расположение прямых, угол между прямыми, расстояние от точки до прямой. Линии второго порядка: канонические уравнения и свойства.
6	Аналитическая геометрия в пространстве	Уравнение плоскости и различные способы задания. Взаимное расположение плоскостей, угол между ними, расстояние от точки до плоскости. Прямая в пространстве.
7	Векторные пространства и основные алгебраические структуры	Абстрактное векторное пространство. Линейные операторы. Алгебраические операции. Алгебраические структуры (группы, кольца, поля).

Содержание разделов (модулей) дисциплины

№ п/п	Наименование раздела (модуля) дисциплины	Содержание
1.	Множества, система действительных чисел. Функции.	Множества действительных чисел, ограниченные и неограниченные числовые множества, аксиома о существовании ТВГ и ТНГ ограниченного множества. Модуль действительного числа, свойства модуля. Изображение действительного числа. Основные числовые промежутки. Основные понятия (окрестность, предельная точка и др.) Понятие функции (определение $f(x)$, способы задания, равные функции, операции над функциями, постоянные функции, сложная и обратная функции). Последовательность (определение, числовая подпоследовательность, монотонные, ограниченные) Некоторые типы поведения функции (монотонность, ограниченность, четность и нечетность, периодичность).
2.	Предел.	Предел числовой последовательности. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности. Определение предела функции в точке по Коши и Гейне, их эквивалентность. Теорема о единственности предела. Бесконечно малые величины (определение бесконечно малой величины, теоремы о сумме бесконечно малых величин, произведении ограниченной и бесконечно малой величины, необходимое и достаточное условие для $(\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = A)$).

		Теоремы о пределах (предел суммы, произведения и частного, о сохранении функцией знака своего предела, о сохранении пределом знака функции, теорема о пределе промежуточной функции). Сравнение бесконечно малых величин. Эквивалентные бесконечно малые. Первый замечательный предел. Односторонние пределы функции. Предел функции на бесконечности. Несобственные пределы. Теоремы о бесконечно больших и бесконечно малых. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Второй замечательный предел. Принцип вложенных отрезков. Принцип сходимости (теорема о пределе подпоследовательности, сходящейся последовательности, теорема Больцано-Вейерштрасса о существовании сходящейся подпоследовательности ограниченной последовательности). Необходимое и достаточное условие существования предела числовой последовательности. Условие существования конечного предела для функции. Асимптоты.
3	Непрерывность. Элементарные функции.	Непрерывность функции в точке и на множестве. Непрерывность суммы, произведения и частного непрерывных функций. Переход к пределу под знаком непрерывной функции. Непрерывность сложной функции. Односторонняя непрерывность. Точки разрыва функции, их классификация. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Теорема о существовании и непрерывности обратной функции. Понятие равномерно непрерывной функции. Равномерная непрерывность непрерывной на отрезке функции. Степенная функция с натуральным показателем, свойства. Степенная функция с целым отрицательным показателем, свойства. Существование корня с натуральным показателем. Степенная функция с рациональным показателем. Определение и свойства степени с рациональным показателем. Определение и существование степени с иррациональным показателем. Показательная функция и ее свойства. Существование логарифмов. Логарифмическая функция и ее свойства. Связь между логарифмами с различными основаниями. Степенные функции с действительным показателем. Непрерывность показательной, логарифмической и степенной функций. Тригонометрические и обратные тригонометрические функции, их свойства.
4	Производная и дифференциал.	Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной функции в точке. Геометрический и механический смысл производной. Дифференцируемость и непрерывность. Правила дифференцирования. Дифференцирование сложной и обратной функции. Производные основных элементарных функций. Логарифмическое дифференцирование.

		Дифференциал. Геометрическая интерпретация дифференциала. Правила дифференцирования. Инвариантность формы дифференциала. Дифференцирование функций, заданных параметрически и в полярных координатах. Производные высших порядков.
5	Основные теоремы дифференциального исчисления.	Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа и Коши (геометрический смысл, следствия) Правила Лопиталья раскрытия неопределенностей. Формула Тейлора и ее применение в приближенных вычислениях. Признаки постоянства, возрастания и убывания функции. Максимум и минимум функции. Признаки экстремумов. Выпуклость и вогнутость графиков функции. Точки перегиба. Общее исследование функций и построение их графиков. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функций.
6	Неопределенный интеграл.	Первообразная функция и неопределенный интеграл. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Основные методы интегрирования: интегрирование заменой переменной, интегрирование по частям. Интегрирование рациональных функций (многочлен, дробно-рациональная функция, правильная и неправильная рациональная дробь). Простейшие рациональные дроби и их интегрирование. Разложение правильной рациональной дроби на сумму простейших. Правило интегрирования рациональной дроби. Интегрирование простейших иррациональных функций. Подстановки Эйлера. Интегрирование некоторых тригонометрических выражений.
7	Определенный интеграл.	Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла (площадь криволинейной трапеции, работа переменной силы). Понятие определенного интеграла, его геометрический смысл. Необходимое условие интегрируемости. Нижние и верхние суммы Дарбу ограниченной функции. Необходимое и достаточное условие интегрируемости. Классы интегрируемых функций (интегрируемость непрерывной функции, интегрируемость ограниченной функции с конечным числом точек разрыва, интегрируемость монотонной функции) Основные свойства определенного интеграла. Теорема о среднем. Интеграл как функция верхнего предела. Существование первообразной для непрерывной функции. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям в определенном интеграле. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование четных, нечетных и периодических функций. Приближенное вычисление определенного интеграла (формула прямоугольников, трапеции, Симпсона).

8	Приложения определенного интеграла.	Площадь плоских фигур в декартовых и полярных координатах. Вычисление объема тела с заданной площадью поперечного сечения. Объем тела вращения. Вычисление длины гладкой кривой. Дифференциал длины дуги. Кривизна плоской кривой. Площадь поверхности вращения. Физические приложения определенного интеграла.
9	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных.	Определение функции нескольких переменных. Предел функции нескольких переменных. Непрерывность функции нескольких переменных. Частные производные, их геометрический смысл. Дифференцируемость функций двух переменных (определение, необходимое условие, достаточное условие). Дифференцирование сложной функции. Дифференциал функции нескольких переменных (определение, геометрический смысл, инвариантная форма дифференциала первого порядка, правила нахождения дифференциала). Дифференциал в приближенных вычислениях. Уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности. Дифференцирование неявной функции. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора для функции двух переменных. Производная по направлению. Градиент. Определение максимума и минимума. Необходимое условие экстремума. Достаточное условие экстремума для функции двух переменных. Условный экстремум. Нахождение наибольшего и наименьшего значений.
10	Интегральное исчисление функции нескольких переменных.	Задачи, приводящие к понятию двойного интеграла. Определение двойного интеграла, его свойства. Вычисление двойного интеграла повторным интегрированием. Замена переменной в двойном интеграле. Двойной интеграл в полярных координатах. Приложения двойного интеграла. Понятие тройного интеграла. Замена переменных в тройном интеграле. Тройной интеграл в цилиндрических и сферических координатах. Приложения тройного интеграла. Задача о работе плоского силового поля. Определение, основные свойства и вычисление криволинейного интеграла I рода. Криволинейные интегралы II рода. Связь между криволинейными интегралами I и II рода. Формула Римана-Грина. Независимость криволинейного интеграла от пути интегрирования.

11	Ряды.	Числовой ряд. Основные понятия. Примеры. Свойства сходящихся рядов. Геометрический ряд. Гармонический ряд. Необходимый признак сходимости ряда. Необходимое и достаточное условие сходимости рядов(критерий Коши). Признаки сходимости рядов с положительными членами: признак сравнения, признак Даламбера, радикальный признак Коши, интегральный признак Коши. Абсолютная и условная сходимость рядов. Знакопередающие ряды. Теорема Лейбница. Теоремы о сходящихся рядах (перестановка членов абсолютно сходящегося ряда, теорема Римана). Понятие функциональной последовательности и функционального ряда. Понятие степенного ряда. Теорема Абеля. Радиус и интервал сходимости. Теоремы о степенных рядах (равномерная сходимость, интегрирование и дифференцирование). Задача о разложении функции в степенной ряд. Ряд Тейлора. Достаточное условие разложимости функции в ряд Тейлора. Разложение функций $\sin x$, $\cos x$, e^x, $\ln(1+x)$, $(1+x)^\alpha$ в степенной ряд.
12	Дифференциальные уравнения.	Задачи, приводящие к понятию дифференциального уравнения. Основные понятия. Дифференциальные уравнения первого порядка как поле направлений. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения уравнения первого порядка. Основные методы интегрирования дифференциальных уравнений первого порядка (уравнения с разделяющимися переменными, уравнения однородные относительно переменных, уравнения в полных дифференциалах, линейные дифференциальные уравнения). Особое решение дифференциального уравнения. Уравнения Лагранжа и Клеро. Дифференциальные уравнения высших порядков. Основные понятия и определения. Теорема существования и единственности решения дифференциального уравнения n-го порядка. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка. Теорема существования и единственности решения. Линейный оператор и его свойства. Теоремы о решениях линейного однородного уравнения, следствие. Линейная зависимость функций, Вронскиан и условие линейной независимости решений ЛДУ. Необходимое условие линейной зависимости функций, следствие из него. Теорема о линейно независимых решениях ЛОДУ. Теорема об общем решении линейного

	теоретической физики												
7	Численные методы	+	+		+	+	+						+

5.3. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	В том ч. в интерактивн. фор. (час).	СР С	Всего
1.	Комплексные числа и действия над ними	1	-	-	-	10	11
2.	Матрицы и определители	1	-	-	-	10	11
3.	Системы линейных уравнений	1	-	-	-	10	11
4.	Элементы векторной алгебры	1	1	-	-	10	12
5.	Аналитическая геометрия на плоскости	1	1	-	-	10	12
6.	Аналитическая геометрия в пространстве	1	1	-	-	10	12
7.	Векторные пространства и основные алгебраические структуры	-	1	-	-	10	11
8.	Множества, система действительных чисел. Функции.	-	1	-	-	10	11
9.	Предел.	-	1	-	-	10	11
10.	Непрерывность. Элементарные функции.	-	1	-	-	10	11
11.	Производная и дифференциал.	-	1	-	Работа в малых группах – 1 ч.	10	11
12.	Основные теоремы дифференциального исчисления.	-	1	-	Работа в малых группах – 1 ч.	10	11
-	Зачет	-	-	-	-	-	-
13.	Неопределенный интеграл.	-	1	-	Работа в малых группах – 1 ч.	10	11
14.	Определенный интеграл.	-	1	-	Работа в малых группах – 1 ч.	10	11
15.	Приложения определенного интеграла.	-	1	-	Работа в малых группах – 1 ч.	10	11

16.	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных.	-	1	-	Работа в малых группах – 1 ч.	10	11
17.	Интегральное исчисление функции нескольких переменных.	-	1	-	Работа в малых группах – 1 ч.	10	11
-	Зачет	-	-	-	-	-	-
18.	Ряды.	-	1	-	-	10	11
19.	Дифференциальные уравнения.	-	1	-	Работа в малых группах – 1 ч.	14	15
-	Экзамен	-	-	-	-	-	-
	Всего	6	16	-	-	194	216
В том числе, использование интерактивных форм, технологий					лекц -	практ 8	-
	ИТОГО	6	16	-	лекц -	практ 8	194 216

6. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрен.

7. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ РАБОТ (ПРОЕКТОВ)

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. Протасов, Ю.М. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Курс лекций [Электронный ресурс]: Курс лекций для студентов заочного отделения /Ю.М. Протасов – М.: Флинта, 2010– 168 с.
2. Сборник индивидуальных заданий по высшей математике в 4 ч. Часть 1. [Электронный ресурс]: учебное пособие Под ред. А.П. Рябушко / А.П. Рябушко, В.В. Бархатов, В.В. Державец, И.Е. Юреть. – Мн.: Выш. шк., 2011. – 304 с.
3. Сборник индивидуальных заданий по высшей математике в 4 ч. Часть 2. [Электронный ресурс]: учебное пособие Под ред. А.П. Рябушко / А.П. Рябушко, В.В. Бархатов, В.В. Державец, И.Е. Юреть. – Мн.: Выш. шк., 2011. – 396 с.

4. *Письменный, Д.Т.* Конспект лекций по высшей математике в 2-х частях: Тридцать шесть лекций: [Текст]: учебное пособие Ч. 1 / Д. Т. Письменный. - 6-е изд. - М. : Айрис-пресс, 2018. - 288 с.
5. *Письменный, Д.Т.* Конспект лекций по высшей математике в 2-х частях: Тридцать шесть лекций: [Текст]: учебное пособие Ч. 2 / Д. Т. Письменный. - 6-е изд. - М. : Айрис-пресс, 2018. - 256 с.

б) дополнительная литература:

6. *Ерёмин, А.М.* Элементы теории поля [Текст]: методические рекомендации / А.М. Ерёмин; Бийский пед. гос. ун-т им. В.М. Шукшина. - Бийск: НИЦ БПГУ им. В.М. Шукшина, 2003. – 37 с.
7. *Ерёмин, А.М.* Механические и физические приложения двойного и тройного интегралов [Текст]: методические рекомендации / А.М. Ерёмин, М.О. Сысоева; Бийский пед. гос. ун-т им. В.М. Шукшина. - Бийск: НИЦ БПГУ им. В.М. Шукшина, 2003. – 46 с.
8. *Ерёмин, А.М.* Несобственные интегралы [Текст]: методические рекомендации / А.М. Ерёмин, Р.С. Вдовин, Ю.В. Толстобров; Бийский пед. гос. ун-т им. В.М. Шукшина. - Бийск: РИО БПГУ им. В.М. Шукшина, 2003. – 53 с.
9. *Ерёмин, А.М.* Дифференциальное исчисление функций одной переменной [Текст]: методические рекомендации / А.М. Ерёмин; Бийский пед. гос. ун-т им. В.М. Шукшина. - Бийск: ГОУ ВПО БПГУ им. В.М. Шукшина, 2007. – 44 с.
10. *Ерёмин, А.М.* Основы операционного исчисления [Текст]: методические рекомендации / А.М. Ерёмин; Бийский пед. гос. ун-т им. В.М. Шукшина. – Бийск: ГОУ ВПО «БПГУ», 2009. – 42 с.
11. *Ерёмин, А.М.* Основы вариационного исчисления [Текст]: методические рекомендации / А.М. Ерёмин; Бийский пед. гос. ун-т им. В.М. Шукшина. – Бийск: ГОУ ВПО «БПГУ», 2009. – 50 с.
12. Математический анализ. Часть 1 [Текст] : учебно-методический комплекс дисциплины / Авторы-составители: А.М. Ерёмин, Е.К. Борзенко; Бийский пед. гос. ун-т им. В. М. Шукшина. – Бийск БПГУ им. В.М.Шукшина, 2009. – 108 с.
13. Математический анализ. Часть 2 [Текст]: учебно-методический комплекс дисциплины / Авторы-составители: Е.К. Борзенко, А.М. Ерёмин; Бийский пед. гос. ун-т им. В. М. Шукшина. – Бийск БПГУ им. В.М.Шукшина, 2009. – 101 с.
14. *Ерёмин, А.М.* Самостоятельная работа студентов по теме «Методы построения графиков функций» [Текст]: методические рекомендации / А.М. Ерёмин, С.А. Развалов. – Бийск: БПГУ имени В.М. Шукшина, 2010. – 34 с.

в) программное обеспечение:

1. Работа на компьютерах в компьютерных классах проводится с использованием лицензионных версий операционной системы Windows XP.
2. Для работы в библиотеке используется общеузовское лицензионное программное обеспечение – «Ирбис-64», в составе которого входят АРМ «Каталогизатор», АРМ «Читатель», АРМ «Администратор», АРМ «Комплектатор», Web-Ирбис (CZ39.50),
3. Для работы с интерактивной доской используется ПО Smart Board.
4. Презентации и проекты выполняются студентами с использованием лицензионного программного обеспечения Microsoft Office 2003 Prof.
5. Для компьютерного контроля и диагностики студентов используются лицензионные программы АУП (Шахты): комплекс «Электронные ведомости».

6. Компьютерные сети и программы защищены лицензионным программным обеспечением Kaspersky Total Space Security Russian Edition.

з) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

электронный каталог библиотеки вуза, ЭБС IBOOKS.RU ,использование сети Internet в рамках самостоятельной работы.

Электронное учебное пособие «Аналитическая геометрия»(fmf@bigpi.biysk.ru);

Электронный учебник «Линейная алгебра и аналитическая геометрия»

(<http://gate.bigpi.biysk.ru:83/umkd2/course/>)

1. Злобина, С.В Математический анализ в упражнениях и задачах/Злобина С.В., Посицельская Л.Н., М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009, 360 с.
2. Электронно-библиотечной системе IPRbooks (www.iprbookshop.ru)

д) Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине:

Организация самостоятельной работы студентов в учреждении высшего образования [Текст]: методические рекомендации / Сост.Е.Б. Манузина, Е.Э. Норина; Алтайская гос. Академия обр-я им. В.М. Шукшина. – Бийск: ФГБОУ ВПО «АГАО», 2014 . – 84 с.

е) электронные дидактические материалы

1. Ерёмин А.М., Рыжиков М.Р. *Дифференциальные уравнения: электронное учебное пособие.* – Бийск: ФГБОУ ВПО «АГАО», 2014. Номер государственной регистрации 0321304601.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Аудиторный фонд факультета, мультимедиа оборудование (компьютер, проектор, интерактивная доска).

- Операционная система Astra Linux Special Edition, лицензия № 0013947-РБТ;
- Пакет офисных программ LibreOffice (текстовый редактор, табличный редактор, программа подготовки презентаций, механизм подключения к внешним СУБД, векторный графический редактор, редактор формул) включен в Astra Linux Special Edition, лицензия № 0013947-РБТ;
- Редактор растровой графики GIMP v2.8.14 включен в Astra Linux Special Edition, лицензия № 0013947-РБТ;
- Программы воспроизведение мультимедиа alsa v1.0.25, VLC v2.2.2. включены в Astra Linux Special Edition, лицензия № 0013947-РБТ.

**ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ
ПРОВЕДЕНИИ ЗАНЯТИЙ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ
И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (при необходимости)**

Название программы	Назначение программы
MicrosoftWindows	семейство проприетарных операционных систем корпорации Microsoft, ориентированных на применение графического интерфейса при управлении
MicrosoftOffice	офисный пакет приложений, созданных корпорацией Microsoft для операционных систем MicrosoftWindows, AppleMac OS X и AppleiOS (на iPad). В состав этого пакета входит программное обеспечение для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных и др.
Антивирус Касперского	антивирусное программное обеспечение, разрабатываемое Лабораторией Касперского. Предоставляет пользователю защиту от вирусов, троянских программ, шпионских программ, руткитов, adware, а также неизвестных угроз с помощью проактивной защиты
Модульная информационная система «Шахты»	Включает пакет программ – «Планы», «Электронные ведомости», «Интернет-расширение информационной системы», «Деканат», «Авторасписание», «Программные средства для тестирования». Информационная система используется для поддержки учебного процесса вуза.
Автоматизированная библиотечная система «Ирбис»	Современное средство для автоматизации малых и средних библиотек. Включает модули АРМ Администратор, АРМ Каталогизатор, АРМ Комплектатор, АРМ Читатель, АРМ Книговыдача, АРМ Книгообеспеченность, АРМ Корректор, Web-Ирбис, Z-ИРБИС, TCP/IP сервер.
AdobeFlashPlayer	Свободно-распространяемый flash-проигрыватель. это облегченный подключаемый модуль для браузера и среды выполнения расширенных веб-приложений (RIA), который обеспечивает комплексное и удобное взаимодействие, потрясающее воспроизведение аудио и видео
Консультант Плюс	Справочно-правовая поисковая система
AdobeReader	Свободно-распространяемый считыватель *.PDFпрограмма для просмотра, создания (конвертирования) и печати документов в формате PDF
AIMP3	Свободно-распространяемый аудио-проигрыватель. бесплатный аудиоплеер, оснащенный множеством разнообразных функций
FoxitReader	Бесплатное прикладное программное обеспечение для просмотра электронных документов в стандарте PDF.
GIMP	Абсолютно бесплатный (с открытым исходным кодом), мультиязычный, в том числе с поддержкой русского языка, графический редактор растровой графики, работающий на многих платформах и операционных системах.
GoogleChrome	Свободно-распространяемый браузер, разрабатываемый компанией Google на основе свободного браузера Chromium и движка Blink
K-LiteCodecPack	Свободно-распространяемый универсальный набор кодеков (декомпрессоров) и утилит для просмотра и обработки аудио- и видеофайлов.

MozillaFirefox	Свободный браузер на движке Gecko
Opera	Свободно-распространяемый веб-браузер и пакет прикладных программ для работы в Интернете, выпускаемый компанией OperaSoftware.
GNU (Geniral Public License илианалог)	Универсальная общедоступная лицензияGNU или Открытое лицензионное соглашение GNU) — возможно, наиболее популярная лицензия на свободное программное обеспечение, созданная в рамках проекта GNU
WinDjView	Бесплатная программа с открытым исходным кодом для просмотра файлов в формате DJV и DjVu.
Lazarus	Свободная среда разработки программного обеспечения на языке ObjectPascal
OpenOffice	Apache OpenOffice (ранееOpenOffice.org, OO.org, OO.o, OOo) — свободныйпакетофисныхприложений. Конкурирует с коммерческими офисными пакетами (в том числе MicrosoftOffice) как на уровне форматов, так и на уровне интерфейса пользователя.
Stamina	Свободно-распространяемая программа для овладения десятипальцевым набором и методом слепой печати.
Inkscape	Векторный графический редактор, удобен для создания как художественных, так и технических иллюстраций Программа распространяется на условиях GNU GeneralPublicLicense.
Far Manager	Свободно-распространяемая программа управления файлами и архивами в Windows, работает в текстовом режиме и позволяет просто и наглядно выполнять большинство необходимых действий: просматривать файлы и каталоги, редактировать, копировать и переименовывать файлы, а также многое другое.
7-Zip	Свободно-распространяемый файловый архиватор с высокой степенью сжатия.

ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАНЯТИЙ

Наименование помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся
<i>Аудитория № 214</i>	Комплект мебели: учебные столы и стулья. Технические средства: оснащена только для проведения лекций, без использования мультимедиа; может быть оснащена переносным мультимедиа-оборудованием: ноутбук, звуковая аудиосистема, мультимедиа-проектор, переносной экран.
<i>Аудитория № 215</i>	Комплект мебели: учебные столы и стулья. Технические средства: оснащена стационарным мультимедиа-оборудованием: компьютер, звуковая аудиосистема, мультимедиа-проектор, интерактивная доска SMART Board с лицензионным программным обеспечением.
<i>Аудитория № 220</i>	Комплект мебели: учебные столы и стулья. Технические средства: оснащена стационарным мультимедиа-оборудованием: компьютер, звуковая аудиосистема, мультимедиа-проектор.

<i>Компьютерный класс № 106</i>	Комплект мебели: учебные столы и стулья. Технические средства: оснащена материально-техническим оборудованием: 5 компьютеров с лицензионным программным обеспечением и возможностью выхода в сеть Интернет с доступом к электронным изданиям через сеть Интернет, телевизор, фото и видеокамера, звуковая стереосистема, DVD-плеер, 2 микрофона.
<i>Компьютерный класс № 134</i>	Комплект мебели: учебные столы и стулья. Технические средства: оснащена материально-техническим оборудованием: 6 компьютеров с лицензионным программным обеспечением и возможностью выхода в сеть Интернет с доступом к электронным изданиям через сеть Интернет, ОС Alt Linux с пакетом дополнительных образовательных программ.
<i>Компьютерный класс № 218</i>	Комплект мебели: учебные столы и стулья. Технические средства: оснащена материально-техническим оборудованием: 6 компьютеров с лицензионным программным обеспечением и возможностью выхода в сеть Интернет с доступом к электронным изданиям через сеть Интернет.
<i>Компьютерный класс № 222</i>	Комплект мебели: учебные столы и стулья. Технические средства: оснащена материально-техническим оборудованием: 8 компьютеров с лицензионным программным обеспечением и возможностью выхода в сеть Интернет с доступом к электронным изданиям через сеть Интернет, ноутбук, проектор, звуковая аудиосистема.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

Учебным планом на изучение дисциплины «Математика» отводится 216 часов и изучается на 1-м и 2-м курсах (1, 2, 3, 4 – семестры). При этом 22 часа учебного времени используется для аудиторных занятий, 194 часа – на самостоятельную работу. Предусмотрена одна контрольная работа – в 3 семестре. В 4-м семестре контроль осуществляется в форме экзамена, во 2-м, 3-м семестрах – в форме зачета. На подготовку и сдачу экзамена в соответствии с ФГОС ВО и учебным планом не выделяется дополнительных часов.

Преподавателю необходимо учитывать, что специфика изучаемой дисциплины заключается в ее системной значимости и общепрофессиональной ориентированности. Данная дисциплина реализует преемственность со школьным курсом математики и обеспечивает в вузе изучение таких дисциплин как математический анализ и дифференциальные уравнения, абстрактная и компьютерная алгебра, численные методы. При раскрытии содержания дисциплины следует уделять особое внимание ее методам и алгоритмам, имеющим междисциплинарное значение, а также понятиям, носящим системный характер: модель, структура, алгоритм, операция и т.д. В силу этого специфика самостоятельной работы заключается в отработке этих методологически важных категорий на теоретическом и практическом уровнях. Интерактивные формы организации занятий помогут в достижении цели.

В процессе преподавания дисциплины предлагается:

- 1) при чтении лекций по всем разделам программы иллюстрировать теоретический материал большим количеством примеров, что позволяет усилить наглядность изложения и демонстрировать студентам приемы решения основных типов задач и алгоритмы;
- 2) использовать мультимедийное и презентационное сопровождение изучаемого материала для активизации учебного процесса и экономии аудиторного времени;
- 3) на практических занятиях демонстрировать студентам роль теории линейной алгебры в формировании понятия модели и алгоритма.

Базисными понятиями курса математического анализа и дифференциальные уравнения являются: функция, последовательность, предел, непрерывность, производная, дифференциал, первообразная, интеграл, ряд, дифференциальное уравнение.

Основными формами работы являются лекции, практические занятия и самостоятельная работа студентов.

Текущий контроль в течение семестра осуществляется посредством оценки выполнения еженедельных домашних работ, защит индивидуальных заданий, а также при проведении аудиторных контрольных работ.

10.2 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

Курс «Математика» включает в себя семь модулей: «Множество комплексных чисел», «Матрицы и определители», «Системы линейных уравнений» «Элементы векторной алгебры», «Аналитическая геометрия на плоскости», «Аналитическая геометрия в пространстве», «Векторные пространства и основные алгебраические структуры». Каждый из модулей завершается тестом.

При изучении дисциплины студентам необходимо выполнить 1 контрольную работу (№1 – в 3-м семестре) и 7 тестов. (№ 1, №2, №3 №4 – 1 семестр; №5, №6, – 2 семестр, №7 – 3 семестр).

В 4-м семестре предусмотрен – экзамен. Для подготовки к экзамену предлагаются материалы, включающие теоретическую и практическую части. Во 2-м, 3-м семестрах – зачеты.

Общая трудоемкость – 6 з.е. : 1-й курс – 3 з.е. (1+2); 2-й курс – 3 з.е. (1+2).

Оценка знаний осуществляется с применением балльно-рейтинговой системы. Любой вид контролируемых мероприятий оценивается по 100-балльной шкале, затем переводится в баллы в соответствии с весовым коэффициентом.

Оценка выставляется в соответствии с принятой в вузе шкалой перевода:

Менее 60 баллов – оценка «2»

От 60 до 74 баллов – оценка «3»

От 75 до 86 баллов – оценка «4»

От 87 до 100 баллов – оценка «5» .

В первом семестре студент должен знать определение модуля действительного числа и его свойства, геометрический смысл. Владеть понятием функции, числовой последовательности, уметь находить область определения и множество значений функции, исследовать функции на четность, нечетность, периодичность, монотонность, ограниченность. Студент не только должен вычислять пределы, но и уметь иллюстрировать свойства функций на графических примерах, знать определения

непрерывности и уметь исследовать функцию на разрыв.

Также студент должен владеть техникой дифференцирования и методами интегрирования, понимать и использовать в решении задач геометрический и механический смысл производной, уметь применять производную при исследовании функции, работая с аналитическим и графическим заданием производной.

Во втором семестре студент должен уметь составлять интегральные суммы Дарбу для определенного интеграла, вычислять интеграл по формуле Ньютона-Лейбница, использовать при вычислении определенного интеграла его геометрический смысл и свойства, применять основные методы интегрирования, применять определенный интеграл для решения физических и геометрических задач, уметь находить область определения функции нескольких переменных, находить частные производные, частные дифференциалы любых порядков функции нескольких переменных, производные сложных функций, находить экстремум, наибольшее и наименьшее значение функции нескольких переменных. Также студент должен уметь вычислять кратные интегралы, устанавливать связи между разного рода интегралами. В третьем семестре студент должен составлять последовательность частичных сумм ряда, геометрический ряд находить сумму ряда, исследовать ряды на сходимость, абсолютную и условную сходимость, находить радиус и область сходимости степенного ряда, разлагать функции в степенные ряды, применять степенные ряды при вычислении пределов и определенных интегралов. Также должен уметь решать различные типы дифференциальных уравнений (уравнение в полных дифференциалах, уравнение с разделяющимися переменными, однородное дифференциальное уравнение, линейное дифференциальное уравнение и уравнение Бернулли, ЛОДУ и ЛНДУ 2 – го порядка).

11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Фонд оценочных средств разработан для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Математика» и входит в состав основной образовательной программы по направлению подготовки: 44.03.04 «Профессиональное обучение (по отраслям)» (профиль «Информатика, вычислительная техника, информационные технологии и цифровые технологии») (квалификация «Бакалавр»), реализуемой при подготовке обучающихся в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Алтайский государственный гуманитарно-педагогический университет имени В.М. Шукшина». Фонд оценочных средств предназначен для проверки сформированности компетенций, заявленных в программе дисциплины «Математика» в соответствии с учебным планом 44.03.04 «Профессиональное обучение (по отраслям)» (профиль «Информатика, вычислительная техника, информационные технологии и цифровые технологии») (квалификация «Бакалавр»).

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

- Способен развивать профессионально важные и значимые качества личности будущих рабочих, служащих и специалистов среднего звена (ПК-2).

Компетенции, этапы	Индикаторы	Оценочные средства
ПК-2 2 этап	Знать: - ПК-2.1: Основы методики преподавания, основные принципы деятельностного подхода, виды и приемы современных педагогических технологий в области информатики (З.1); - ПК-2.2: Рабочую программу и методику обучения по информатике (З.2).	Практико-ориентированное задание: коллоквиум, контрольная работа, итоговый тест
	Уметь: - ПК-2.3: Планировать и проводить учебные занятия по информатике (У.1); - ПК-2.4: Использовать методы и средства педагогического мониторинга, позволяющие оценить степень сформированности у детей качеств, необходимых для дальнейшего обучения и развития по информатике (У.2).	
	Владеть: ПК-2.5: Формами и методами обучения, в том числе выходящими за рамки учебных занятий: проектная деятельность, лабораторные эксперименты, практические занятия и т.п. (В.1).	

Компетенция ПК-2 с указанием этапа формирования в процессе освоения образовательной программы

Компетенция ПК-2 (способность проектировать и реализовывать программу основного и среднего общего образования по предмету) формируется на втором этапе формирования компетенций.

Компетенция ПК-2 формировалась в процессе изучения данной дисциплины и продолжит формироваться на следующих курсах в процессе изучения других учебных дисциплин, прохождения практик и итоговой государственной аттестации (Защита выпускной квалификационной работы).

Типовое контрольное задание для оценки сформированности данной компетенции направлено на демонстрацию готовности проектировать и реализовывать программу основного и среднего общего образования по предмету.

1. Типовое контрольное задание на этапе формирования ПК-2:

11.1 Вопросы к коллоквиуму (типовое контрольное задание на этапе формирования компетенции ПК-2).

2 семестр

Вопросы к коллоквиуму-1

1. Множества. Операции над множествами.
2. Множества N , Z , Q .

3. Иррациональность $\sqrt{2}$.
4. Множество действительных чисел, его свойства.
5. Абсолютная величина (модуль) действительного числа. Свойства модуля.
6. Изображение действительных чисел на числовой прямой. Расширенная числовая прямая.
7. Промежутки.
8. Окрестности. Предельная точка.
9. Грани числовых множеств. Точные грани. Примеры.
10. Основные понятия, связанные с функцией.
11. Способы задания функции.
12. Понятия обратной функции. Примеры.
13. Понятие сложной функции. Примеры.
14. Монотонность, ограниченность функции. Примеры.
15. Четность, нечетность функции. Свойства. Примеры.
16. Периодичность функции. Примеры.
17. Числовая последовательность. Способы задания.
18. Числовая последовательность. Виды последовательностей.
19. Предел числовой последовательности. Геометрический смысл.
20. Свойства пределов последовательностей.

Вопросы к коллоквиуму 2

1. Число e .
2. Предел функции в точке. Геометрический смысл предела.
3. Теорема о единственности предела.
4. Свойства пределов.
5. Бесконечно малые величины, их свойства.
6. Теорема о связи функции, предела и бесконечно малой.
7. Бесконечно большие, их связь с бесконечно малыми.
8. Сравнение бесконечно малых, эквивалентные бесконечно малые.
9. Первый замечательный предел. Следствия из него.
10. Предел функции на бесконечности.
11. Односторонние пределы.
12. Второй замечательный предел. Следствия.
13. Различные определения непрерывности в точке.
14. Односторонняя непрерывность.
15. Точки разрыва и их классификация. Примеры.
16. Арифметические свойства непрерывных функций.
17. Непрерывность на отрезке. 1-я теорема Больцано – Коши.
18. Метод интервалов. Примеры.
19. Непрерывность на отрезке. 2-я теорема Больцано – Коши.
20. Непрерывность на отрезке. 1-я и 2-я теоремы Вейерштрасса, их геометрический смысл.

3 семестр

Вопросы к коллоквиуму-1

1. Основные рабочие понятия, относящиеся к множества точек n -мерного Евклидова пространства.
2. Функция n -переменных. Геометрическое истолкование функции двух переменных. Линии уровней для функции двух переменных.

3. Последовательность точек на плоскости. Предельная точка (предел) такой последовательности. Принцип вложенных прямоугольников. Теорема Больцано-Вейерштрасса.
4. Предел функции $z = f(x; y)$ в точке. Основные теоремы о пределах. Непрерывность.
5. Частные производные функции нескольких переменных. Геометрическое истолкование частных производных функции двух переменных.
6. Дифференцируемая функция двух переменных. Непрерывность дифференцируемой функции. Полный дифференциал функции, его связь с частными производными.
7. Достаточное условие дифференцируемости функции.
8. Частные производные сложной функции.
9. Дифференциал сложной функции. Инвариантная форма записи дифференциала.
10. Касательная плоскость к поверхности. Геометрический смысл дифференциала функции двух переменных.
11. Частные производные высших порядков. Теорема о равенстве смешанных частных производных.
12. Дифференциалы высших порядков.
13. Производная функции по любому направлению. Градиент скалярной функции и его характеристика.
14. Формула Тейлора для функции двух переменных.
15. Неявные функции. Теорема о существовании и единственности неявной функции двух переменных.
16. Экстремум функции двух переменных. Необходимое условие экстремума функции. Достаточное условие экстремума функции двух переменных.
17. Условный экстремум функции нескольких переменных. Необходимое условие условного экстремума. Метод множителей Лагранжа.

Вопросы к коллоквиуму-2

1. Неопределенный интеграл: понятие неопределенного интеграла, свойства неопределенного интеграла; таблица основных неопределенных интегралов.
2. Основные методы интегрирования: метод непосредственного интегрирования; метод интегрирования подстановкой; метод интегрирования по частям.
3. Интегрирование рациональных, тригонометрических и иррациональных функций.
4. Определенный интеграл как предел интегральной суммы. Геометрический и физический смысл определенного интеграла.

Вопросы к коллоквиуму-3

1. Формула Ньютона-Лейбница. Основные свойства определенного интеграла.
2. Вычисление определенного интеграла: интегрирование подстановкой; интегрирование по частям.
3. Геометрические и физические приложения определенного интеграла.
4. Несобственные интегралы I и II рода.

4 семестр

Вопросы к коллоквиуму-1

18. Основные понятия, относящиеся к числовым рядам.
19. Критерий сходимости числового ряда.
20. Необходимое условие сходимости числового ряда. Гармонический ряд и его расходимость.
21. Ряды с неотрицательными членами. Необходимое и достаточное условие сходимости рядов с неотрицательными членами.
22. Принцип сравнения рядов с неотрицательными членами.
23. Признаки сходимости знакоположительных рядов.
24. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница.
25. Абсолютно сходящиеся и условно сходящиеся ряды. Сходимость абсолютно сходящегося ряда.
26. Замечания к операциям над числовыми рядами.
27. Основные понятия относящиеся к функциональным последовательностям и функциональным рядам.
28. Сходимость и равномерная сходимость последовательностей и рядов.
29. Признак Вейерштрасса равномерной сходимости функционального ряда.
30. Почленная интегрируемость равномерно сходящегося функционального ряда.
31. Почленная дифференцируемость функционального ряда.
32. Степенные ряды. Теорема Абеля.
33. Радиус сходимости и интервал сходимости степенного ряда.
34. Нахождение радиуса сходимости степенного ряда в частных случаях с помощью признаков Даламбера и Коши.
35. Равномерная сходимость степенного ряда.
36. Почленная интегрируемость и почленная дифференцируемость степенного ряда.
37. Ряд Тейлора (Маклорена) для функции $f(x)$. Теорема о разложимости функции в ряд Маклорена.
38. Разложение в степенной ряд некоторых элементарных функций.
39. Тригонометрический ряд. Задача разложения функций в тригонометрический ряд.
40. Коэффициенты и ряд Фурье для функции.
41. Ряды Фурье для четных и нечетных функций.
42. Ряд Фурье с периодом 2ℓ .

Вопросы к коллоквиуму-2

1. Основные понятия, связанные с обыкновенными дифференциальными уравнениями.
2. Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Задача Коши.
3. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
4. Дифференциальные уравнения, однородные относительно переменных.
5. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Метод вариации произвольной постоянной.
6. Уравнение Бернулли.
7. Уравнения в полных дифференциалах.
8. Дифференциальные уравнения 2-го порядка. Задача Коши.
9. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка (основные понятия).
10. Линейные однородные дифференциальные уравнения 2-го порядка. Свойства решений.

11. Теорема о структуре общего решения линейного однородного дифференциального уравнения.
12. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.
13. Теорема о структуре общего решения линейного неоднородного диф. уравнения.
14. Подбор частного решения линейного неоднородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами.
15. Свободные колебания.
16. Вынужденные колебания.
17. Системы дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.
18. Основные понятия, связанные с дифференциальными уравнениями в частных производных.
19. Уравнения математической физики.

Критерии оценки компетенции ПК-2 в рамках типового контрольного задания:

Оценка осуществляется по следующим критериям:

1. степень выполнения задания (0 - 40 баллов);
2. корректность решения (0 - 40 баллов);
3. рациональность использования программных конструкций (0 - 20 баллов).

Типовое задание оценивается по 100-балльной шкале, которая переводится в пяти балльную шкалу в соответствии с действующим на текущий момент Положением о рейтинговой системе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов:

- оценка «5» выставляется в случае, если студент выполнил качественно 87–100 % типового задания;
- оценка «4» выставляется в случае, если студент выполнил качественно 75–86 % типового задания;
- оценка «3» выставляется в случае, если студент выполнил качественно 60–74 % типового задания;
- оценка «2» выставляется в случае, если студент выполнил менее 60 % типового задания.

Уровни сформированности компетенции ПК-2

Уровни	Показатели
Пороговый	Умеет применять знания и методы математического анализа для решения простейших типовых задач.
Базовый	Умеет применять знания и методы моделирования для решения практико-ориентированных задач.
Повышенный	Умеет применять знания и методы моделирования и математического анализа для решения практико-ориентированных задач эффективными способами.

2. Типовое контрольное задание на этапе формирования ПК-2:

11.2 Итоговый тест (типовое контрольное задание на этапе формирования компетенции ПК-2).

Итоговый тест (2 семестр)

1. Значение предела $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - x + 1}{2x - 5 + x^2}$ равно...
- а) ∞ ; б) 1; в) 2; г) 0.
2. Значение предела $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{3x} - 1}{\sin 2x}$ равно...
- а) 0; б) ∞ ; в) $\frac{3}{2}$; г) 3.
3. $\lim_{x \rightarrow 0} f(x)$ не существует, если
- а) $f(x) = x \cdot \sin \frac{1}{x}$; б) $f(x) = \sin \frac{1}{x}$; в) $f(x) = \sin x$; г) $f(x) = \sin(\pi + x)$.
4. Значение предела $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{n+1}{n} \right)^{\frac{n}{2}}$ равно...
- а) 1; б) ∞ ; в) $\sqrt{e}$; г) e .
5. На числовой прямой « δ -окрестностью» точки $x_0 = 0,7$ является промежуток
- а) $(0,7; 0,9)$; б) $(0,65; 0,75)$; в) $(0,65; 1,2)$; г) $(0,65; 0,9)$.
6. Значение предела $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{n+1}{n} \right)^{2n}$ равно...
- а) 1; б) ∞ ; в) e ; г) e^2 .
7. Если $x \rightarrow 1$, то верно утверждение...
- а) $\cos x \sim x$; б) $\sin x \sim x$; в) $\sin(x-1) \sim x-1$; г) $\sin \frac{1}{x} \sim \frac{1}{x}$.
8. Известно, что $\lim_{x \rightarrow x_0-0} f(x) = -5$, $\lim_{x \rightarrow x_0+0} f(x) = -5$, $f(x_0) = 5$. Тогда точка x_0 является...
- а) точкой непрерывности;
б) точкой устранимого разрыва;
в) точкой неустранимого разрыва первого рода;
г) точкой неустранимого разрыва второго рода.
9. В точке $x_0=1$ непрерывна функция...
- а) $f(x) = \frac{\sin x}{x-1}$; б) $f(x) = \sin \frac{1}{x-1}$; в) $f(x) = \frac{\sin(x-1)}{x-1}$; г) $f(x) = \frac{x-1}{\sin x}$.

10. Уравнение $\lg(x+2)+x=0$ имеет действительный корень на отрезке

- а) $[0; 1]$; б) $[-1; 0]$; в) $[1; 2]$; г) $[2; 3]$.

11. Производная функции $f(x) = \frac{1}{6} \cos(4-3x)$ имеет вид....

а) $f'(x) = \frac{1}{6} \sin(4-3x)$ б) $f'(x) = \frac{1}{2} \sin(4-3x)$

в) $f'(x) = 6 \sin(4-x)$ г) $f'(x) = -6 \sin 3x$

12. Производная функции $f(x) = \sin\left(\frac{4}{3}-3x\right)$ имеет вид....

а) $f'(x) = -3 \cos\left(\frac{4}{3}-3x\right)$ б) $f'(x) = \cos\left(\frac{4}{3}-3x\right)$

в) $f'(x) = \frac{4}{3} \cos\left(\frac{4}{3}-3x\right)$ г) $f'(x) = -\frac{1}{3} \cos\left(\frac{4}{3}-3x\right)$

13. Производная функции $y = f(x_0)$ в точке x_0 имеет вид....

а) $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x)}{f(x_0)}$ б) $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x_0)}{f(x)}$ в) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x_0 - \Delta x) + f(x_0)}{\Delta x}$ г) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x_0 + \Delta x) - f(x_0)}{\Delta x}$

14. Производная функции $f(x) = (5-3x)^3$ в точке $x_0 = 2$ равна....

- а) 3 б) -3 в) -9 г) 9

15. Для дифференцируемой функции $f(x)$ из приведенных ниже условий достаточное условие убывания ...

а) $f'(x) > 0$ б) $f'(x) < 0$ в) $f''(x) > 0$ г) $f''(x) < 0$

16. Если $f(x) = 2x^3 + 12x^2 - 30x + 12$, то произведение всех корней уравнения $f'(x) = 0$, равно....

- а) 5 б) -10 в) 18 г) -5

17. Пусть дана функция $f(x) = 2x^3 - 9x^2 - 24x + 35$. Установите соответствие между двумя множествами А и В, где x_1 и x_2 корни уравнения $f'(x) = 0$

А:

1) $x_1 * x_2$;

2) $x_2 - x_1$;

3) $x_1 + x_2$;

4) $x_1^2 + x_2^2$;

В:

а) 5

б) 17

в) -4

г) 3

18. Пусть $f(x) = 2x^3 - 21x^2 + 60x - 26$, тогда наибольшее целое решение неравенства $f'(x) < 0$, равно....

- а) 1 б) 5 в) 4 г) 2

19. Вторая производная функции $f(x) = \frac{x^2}{7-x}$ имеет вид....

а) $f''(x) = \frac{98}{(7-x)^3}$ б) $f''(x) = \frac{98}{(7-x)^4}$ в) $f''(x) = \frac{49}{(7-x)^3}$ г)

$f''(x) = \frac{(7-x)^4}{49}$

20. Значение второй производной $f''(x_0)$ функции $f(x) = e^x - 2x^2$ в точке $x_0 = 0$ равно....

а) 5 б) -3 в) 0 г) 1

21. Пусть дана функция $f = x^4 - 6x^2$, тогда сумма всех корней уравнения $f''(x) = 0$, равна....

а) $\sqrt{8}$ б) 2 в) $2 + \sqrt{8}$ г) 0

22. Значение третьей производной $f'''(x_0)$ функции $y = x^4 - x^2 + 5x - 106$ в точке $x_0 = 1$ равно....

а) 24 б) -24 в) 10 г) 7

23. Угловой коэффициент касательной, проведённой к графику функции $f(x) = 3x + 2 \ln x$ в точке с абсциссой $x_0 = 1$ равен....

а) -5 б) 1 в) 5 г) 3

24. Тангенс угла наклона касательной, проведённой к графику функции $f(x) = -\frac{4}{x}$ в точке с абсциссой $x_0 = -2$ равен....

а) -1 б) 1 в) 0 г) 2

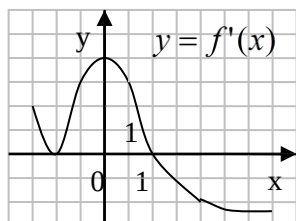
25. Пусть дана функция $f(x) = x^2 + 3x$, тогда угловой коэффициент касательной к графику функции в точке с абсциссой $x_0 = 1$ равен....

а) 5 б) -5 в) -1 г) 1

26. Уравнение касательной к графику функции $f(x) = x^3 - 2x^2 + 1$ в точке с абсциссой $x_0 = 2$ имеет вид....

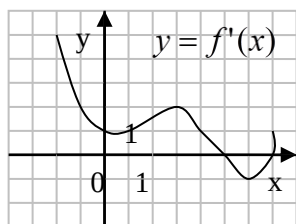
а) $y = 4x^2 - 7x + 2$ б) $y = 4x + 7$ в) $y = 7 - 4x$ г) $y = 4x - 7$

27. Угловой коэффициент функции $y = f(x)$ в точке с абсциссой $x_0 = 1$, если на рисунке изображён график производной этой функции, равен....



а) -3 б) -2 в) 3 г) 2

28. Угловой коэффициент функции $y = f(x)$ в точке с абсциссой $x_0 = 3$, если на рисунке изображён график производной этой функции, равен....



- а) 0 б) 2 в) 5 г) -1

29. Точка движется по закону $S(t) = 3t^4 - 8t^3 - 18t^2$. Точка остановилась в момент времени....

- а) $t = 5$ б) $t = 1$ в) $t = 9$ г) $t = 3$

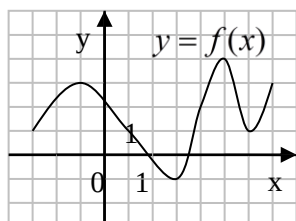
30. Тело вращается вокруг оси по закону $\varphi(t) = 3t^2 - 4t + 2$ (время в секундах, угол в радианах). Угловая скорость при $t = 4$ сек. равна....

- а) 2 б) 10 в) 20 г) 25

31. Тело массой 4 килограмма движется прямолинейно по закону $S(t) = 3t^2 - 10t + 2$, где t – в секундах, S – в метрах. Кинетическая энергия тела через 2 секунды после начала движения равна....

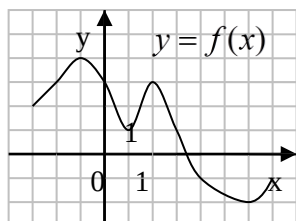
- а) 2 б) 8 в) 4 г) 16

32. На рисунке изображён график функции $y = f(x)$. Область определения функции $y = f(x)$ равна....



- а) $[-3; 7]$ б) $[-1; 4]$ в) $(-3; 7)$ г) $(-1; 4)$

33. На рисунке изображён график функции $y = f(x)$. Функция $y = f(x)$ убывает на промежутке....

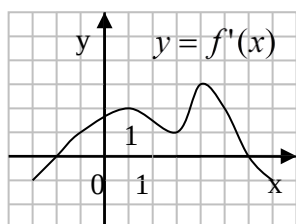


- а) $[-1; 1]$ б) всюду убывает в) $[-1; 1] \cup [2; 6]$ г) $[2; 6]$

34. Функция $f(x) = 2x - 1$...

- а) возрастает на $(-\infty; 0)$
- б) всюду возрастает
- в) всюду убывает
- г) убывает на $(0; +\infty)$

35. На рисунке изображён график функции $y = f'(x)$. Функция $y = f(x)$ возрастает на промежутке....



- а) $[-3; -2] \cup [6; 7]$
- б) нет правильного ответа
- в) всюду возрастает
- г) $[-2; 6]$

36. Длина промежутка возрастания функции $f(x) = x^2 + x - 2$ на отрезке $[-3; 3]$ равна....

- а) 2 б) 3 в) 3,5 г) 1,5

37. Наибольшее значение m , при котором функция $f(x) = -\frac{1}{2}x^3 + mx^2 - 4mx + 3$ убывает на всей числовой прямой равно....

- а) 3 б) 6 в) 5 г) 7

38. Точка экстремума непрерывной на всей числовой прямой функции $f(x)$, если $f'(x) = (x-1)^2(x+5)$, равна ...

- а) $x_{\min} = -5$ б) $x_{\max} = -5$ в) $x_{\max} = 1$ г) $x_{\min} = 1$

39. Точки экстремума функции $f(x) = 2x^3 + 3x^2 - 12x + 34$ равны ...

- а) $x_{\max} = -2, x_{\min} = -1$ б) $x_{\max} = 1, x_{\min} = -2$
- в) $x_{\max} = -2, x_{\min} = 1$ г) точек экстремума нет.

40. Значение минимума функции $f(x) = 2x^3 + 3x^2 - 12x + 7$ равно.....

- а) 0 б) 3 в) -2 г) 1

41. Значение максимума функции $f(x) = \frac{x^4}{2} + x^3 - x^2$ равно.....

- а) 1 б) 0 в) -2 г) 3

42. Наибольшее значение b , при котором функция $f(x) = x^3 + bx^2 + 3bx - 1$

возрастает на всей числовой прямой равно....

- а) -9 б) -7 в) 9 г) 7

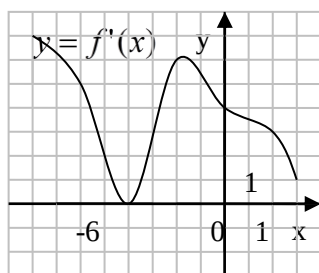
43. Наименьшее значение функции $f(x) = x^3 - 3x^2 + 3$ на отрезке $[1; 3]$ равно....

- а) $\min f(x) = f(3) = -7$ б) $\min f(x) = f(1) = -3$
в) $\min f(x) = f(1) = 211$ г) $\min f(x) = f(2) = 1$

44. Наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = 3x^5 - 5x^3$ на отрезке $[0; 2]$ соответственно равны....

- а) $\max f(x) = f(1) = 2$; $\min f(x) = f(2) = 56$
б) $\max f(x) = f(2) = 56$; $\min f(x) = f(1) = -2$
в) $\max f(x) = f(1) = 2$; $\min f(x) = f(0) = 0$
г) $\max f(x) = f(2) = 56$; $\min f(x) = f(0) = 0$

45. Функции $y = f(x)$ определена на промежутке $(-8; 3)$. На рисунке изображён график её производной. Абсцисса точки x_0 , в которой функция $y = f(x)$ принимает наибольшее значение на отрезке $[-6; 2]$ равна....



- а) -6 б) 2 в) 0 г) -4

Итоговый тест (3 семестр)

1. Если $z = \ln(x + y^2)$ то, $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$ равна....

- а) $\frac{-2y}{(x + y^2)^2}$ б) $\frac{2y}{(x + y^2)^2}$ в) $\frac{2x - 2y^2}{(x + y^2)^2}$ г) $\frac{2y}{x + y^2}$

2. Стационарной точкой функции $z = x^2 + xy + y^2 + 3y + 4$ является ...

- а) $(0; 0)$ б) $(1; 2)$ в) $(1; -2)$ г) $(2; -1)$

3. Среди перечисленных функций первообразными для функции $y = \frac{2}{\cos^2 2x}$ являются ...

- а) $\operatorname{tg} 2x$ б) $\operatorname{ctg} 2x$ в) $2^{\operatorname{ctg} 2x}$ г) $\operatorname{tg} 2x + 2$

4. После подстановки $x + 6 = t^2$ интеграл $\int \frac{dx}{x + \sqrt{x+6}}$ преобразуется к виду...

- а) $\int \frac{2dt}{t^2 + t}$ б) $\int \frac{2t}{t^2 + t - 6} dt$ в) $\int \frac{2dt}{t^2 + t + 6}$ г) $\int \frac{2dt}{t^2 + 6}$

5. Определенный интеграл $\int_{-2}^{-1} (x^2 - 3x + 1) dx$ равен ...

- а) $3\frac{1}{6}$ б) -13,5 в) нет верного ответа г) $7\frac{5}{6}$

6. Среди перечисленных интегралов расходящимися являются...

- а) $\int_3^{+\infty} \frac{dx}{(x-2)^4}$ б) $\int_0^3 \frac{dx}{(x-2)^4}$ в) $\int_0^{+\infty} \sin 5x dx$ г) $\int_0^3 \frac{dx}{\sqrt{9-x^2}}$

7. Значение повторного интеграла $\int_0^1 dx \int_0^2 dy$, равно...

- а) 1 б) 2 в) 0 г) 3

8. Двойной интеграл $\iint_D x dx dy$, взятый по прямоугольной области $D: \begin{cases} 0 \leq x \leq 1, \\ 0 \leq y \leq 2 \end{cases}$, равен ...
а) 0 б) 2 в) -1 г) 1

9. Двойной интеграл $\iint_D f(x, y) dx dy$ по области интегрирования $D: \begin{cases} x + y \leq 1, \\ x - y \leq 1, \\ x \geq 0 \end{cases}$,

сводится к решению повторного интеграла ...

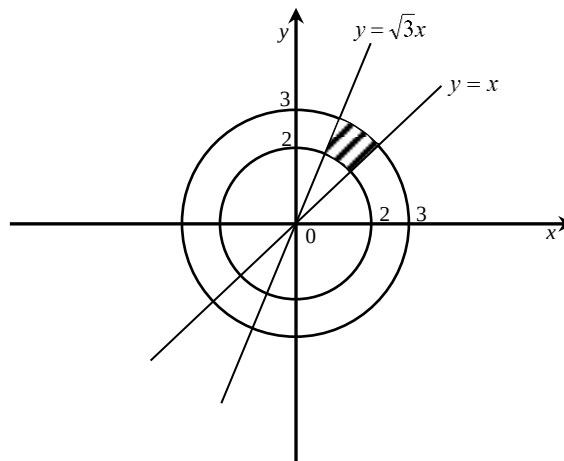
- а) $\int_0^1 dx \int_{x+1}^{1+x} f(x, y) dy$ б) $\int_1^0 dx \int_{1-x}^{x-1} f(x, y) dy$ в) $\int_{-1}^1 dx \int_{x-1}^{1-x} f(x, y) dy$ г) $\int_0^1 dx \int_{x-1}^{1-x} f(x, y) dy$

10. Область $D: \begin{cases} x^2 + y^2 = 4, \\ x \leq 0, \\ y \geq 0 \end{cases}$, в полярных координатах задается неравенствами

...

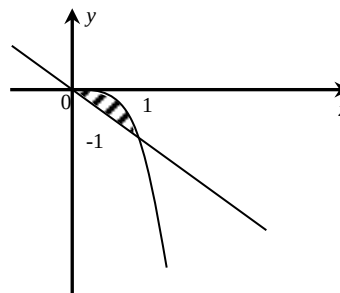
а) $\begin{cases} \frac{\pi}{2} \leq \varphi \leq \pi \\ 0 \leq \rho \leq 2 \end{cases}$ б) $\begin{cases} 0 \leq \varphi \leq \frac{\pi}{2} \\ 0 \leq \rho \leq 1 \end{cases}$ в) $\begin{cases} 0 \leq \varphi \leq \frac{\pi}{2} \\ -1 \leq \rho \leq 1 \end{cases}$ г) $\begin{cases} -\frac{\pi}{2} \leq \varphi \leq \frac{\pi}{2} \\ -1 \leq \rho \leq 1 \end{cases}$

11. Область интегрирования D интеграла $\iint_D f(\rho, \varphi) \rho d\rho d\varphi$ изображена на рисунке, тогда пределы интегрирования ...



а) $\begin{cases} 0 \leq \varphi \leq \frac{\pi}{2} \\ 2 \leq \rho \leq 3 \end{cases}$ б) $\begin{cases} \frac{\pi}{6} \leq \varphi \leq \frac{\pi}{4} \\ 0 \leq \rho \leq 3 \end{cases}$ в) $\begin{cases} \frac{\pi}{4} \leq \varphi \leq \frac{\pi}{3} \\ 0 \leq \rho \leq 3 \end{cases}$ г) $\begin{cases} \frac{\pi}{4} \leq \varphi \leq \frac{\pi}{3} \\ 2 \leq \rho \leq 3 \end{cases}$

12. Выберите несколько правильных ответов из числа предложенных вариантов. По данному рисунку области интегрирования найти соответствующие двукратные интегралы ...



а) $\int_0^1 dx \int_{x^2}^x f(x, y) dy$ б) $\int_0^1 dx \int_{-x}^{-x^2} f(x, y) dy$ в) $\int_y^{\sqrt{y}} dy \int_0^1 f(x, y) dx$ г) $\int_{-1}^0 dy \int_{-y}^{\sqrt{-y}} f(x, y) dx$

13. При переходе к полярным координатам интеграл $\int_0^R dx \int_0^{\sqrt{R^2 - x^2}} f(x, y) dy$ принимает

ВИД ...

$$\text{а) } \int_0^{\frac{\pi}{2}} d\varphi \int_0^R f(\rho \cos \varphi, \rho \sin \varphi) d\rho$$

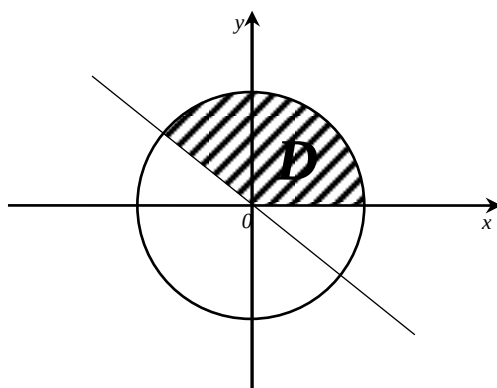
$$\text{б) } \int_0^{\frac{\pi}{2}} d\varphi \int_0^R f(\rho \cos \varphi, \rho \sin \varphi) \rho d\rho$$

$$\text{в) } \int_0^{\frac{\pi}{2}} d\varphi \int_{-R}^R f(\rho \cos \varphi, \rho \sin \varphi) \rho d\rho$$

$$\text{г) } \int_0^{\pi} d\varphi \int_0^R f(\rho \cos \varphi, \rho \sin \varphi) \rho d\rho$$

14. На рисунке заштрихована область $D: \begin{cases} x^2 + y^2 \leq 4, \\ y \geq -x, \\ y \geq 0 \end{cases}$.

Площадь области D (в полярной системе координат) задается интегралом ...



$$\text{а) } \int_0^{\frac{3\pi}{4}} d\varphi \int_0^2 d\rho \quad \text{б) } \int_0^{\frac{3\pi}{4}} d\varphi \int_0^2 \rho d\rho \quad \text{в) } \int_0^{\frac{3\pi}{4}} d\varphi \int_0^2 y d\rho \quad \text{г) } \int_{-1}^2 d\varphi \int_0^2 \rho^2 \sin \varphi d\rho$$

15. Значение повторного интеграла $\int_0^1 dx \int_0^2 dy \int_0^3 dz$, равно...

а) 6 б) 4 в) 1 г) 3

16. В цилиндрической системе координат объем параболоида, ограниченного поверхностями: $\begin{cases} z = x^2 + y^2, \\ z = 4 \end{cases}$, находится по формуле ...

$$\text{а) } \int_0^{2\pi} d\varphi \int_0^2 d\rho \int_0^{\rho^2} dz \quad \text{б) } \int_0^{2\pi} d\varphi \int_0^2 d\rho \int_{\rho^2}^4 \rho dz \quad \text{в) } \int_0^{2\pi} d\varphi \int_0^2 d\rho \int_{\rho^2}^4 dz \quad \text{г) } \int_0^{2\pi} d\varphi \int_{-2}^2 d\rho \int_{\rho^2}^4 \rho dz$$

17. Выберите несколько правильных ответов из числа предложенных вариантов. Формулы, с помощью которых вычисляется объем тела V в различных системах координат, имеют вид ...

$$\text{а) } \iiint_V d\rho d\varphi dz \quad \text{б) } \iiint_V \rho d\rho d\varphi dz \quad \text{в) } \iiint_V r^2 \sin \theta dr d\theta d\varphi \quad \text{г) } \iiint_V dx dy dz$$

18. Установите соответствие между уравнением сферы радиуса a с центром в начале координат и соответствующей системой координат, в которой задано это уравнение ...

а) $x^2 + y^2 + z^2 = a^2$

б) $r = a$

в) $r^2 + z^2 = a^2$

1) полярная

2) декартова

3) цилиндрическая

4) сферическая

19. Значение криволинейного интеграла $\int_{(-1,2)}^{(2,3)} xdy + ydx$ равно ...

а) 7

б) 6

в) 4

г) 8

20. От пути интегрирования не зависит интеграл ...

а) $\int_l xdy + ydx$ б) $\int_l ydx - xdy$ в) $\int_l 2xdy + ydx$ г) $\int_l xdy + 2ydx$

21. Значение интеграла $\int_L x^2 dl$ по дуге $L: y = \ln x$, где $1 \leq x \leq 2$, равно ...

а) 1

б) $\frac{1}{3}(5^{\frac{3}{2}} + 2^{\frac{3}{2}})$

в) $\frac{1}{3}(5^{\frac{2}{3}} + 2^{\frac{2}{3}})$

г) $\frac{1}{2}(5^{\frac{3}{2}} + 2^{\frac{3}{2}})$

22. Значение интеграла $\int_L ydl$ по дуге $L: y^2 = 2x$ от точки $A(0,0)$ до точки $B(2,2)$, равно ...

а) $\frac{1}{3}$

б) 0

в) $\frac{1}{2}(9\sqrt{9} - 1)$

г) $\frac{1}{3}(5\sqrt{5} - 1)$

23. Значение интеграла $\int_L (x^2 - 2xy)dx + (y^2 - 2xy)dy$ по дуге $L: y = x^2$ от точки $A(0,1)$ до точки $B(2,4)$, равно ...

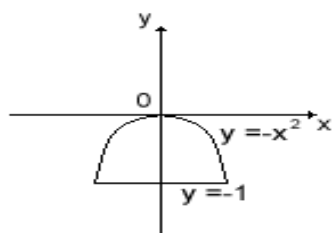
а) 0

б) 9,6

в) -9,6

г) 9

24. Интеграл $\int_L Pdx + Qdy$, где $P = x + y$, $Q = x - y$, по контуру L , изображенному на рисунке (направление обхода положительно), равен ...



а) 0

б) 2

в) 1

г) 4

25. Из перечисленных ниже формул, формулой Стокса является ...

$$\text{а) } J = \iint_{\sigma} Pdydz + Qdzdx + Rdx dy$$

$$\text{б) } \oint_{\gamma} Pdx + Qdy = \iint_D \left(\frac{\partial Q}{\partial x} - \frac{\partial P}{\partial y} \right) dx dy$$

$$\text{в) } \oint_L (\vec{a}, d\vec{r}) = \iint_{\sigma} (\text{rot} \vec{a}, \vec{n}_0) d\sigma$$

$$\text{г) } \iiint_{\nu} (\vec{a}, \vec{n}_0) d\sigma = \iiint_{\nu} \left(\frac{\partial a_x}{\partial x} + \frac{\partial a_y}{\partial y} + \frac{\partial a_z}{\partial z} \right) d\nu$$

26. Значение интеграла $\int_L (x^2 - 2xy)dx + (y^2 - 2xy)dy$ по дуге $L: y = x^2$ от точки

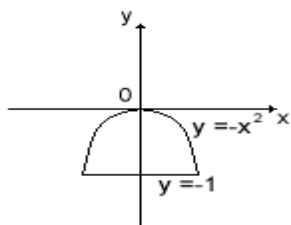
$A(-1,1)$

до точки $B(2,4)$, равно ...

а)-9,8 б)9 в)-9,9 г)-9

27. Интеграл $\int_L Pdx + Qdy$, где $P = x + 2y$, $Q = 2x - y$, по контуру L , изображенному

на рисунке (направление обхода положительно), равен ...



а)8 б)0 в)1 г)2

28. Из перечисленных ниже формул, формулой Остроградского - Гаусса является

...

$$\text{а) } \oint_L (\vec{a}, d\vec{r}) = \iint_{\sigma} (\text{rot} \vec{a}, \vec{n}_0) d\sigma$$

б)

$$\iiint_{\nu} (\vec{a}, \vec{n}_0) d\sigma = \iiint_{\nu} \left(\frac{\partial a_x}{\partial x} + \frac{\partial a_y}{\partial y} + \frac{\partial a_z}{\partial z} \right) d\nu$$

$$\text{в) } J = \iint_{\sigma} Pdydz + Qdzdx + Rdx dy$$

$$\text{г) } \oint_{\gamma} Pdx + Qdy = \iint_D \left(\frac{\partial Q}{\partial x} - \frac{\partial P}{\partial y} \right) dx dy$$

29. Выберите несколько правильных ответов из числа предложенных вариантов.

Характеристиками векторного поля $\vec{a}$ является ...

а) поток б) градиент в) дивергенция г) производная по направлению

30. Выберите несколько правильных ответов из числа предложенных вариантов.

Характеристиками скалярного поля $U = U(M)$ является ...

а) линии уровня б) дивергенция в) поток г) градиент

Итоговый тест (4 семестр)

1. Градиент скалярного поля $u = xy + 2z - z^2$ в точке $M(1;1;0)$ имеет вид ...

а) $\vec{i} + \vec{j} + 2\vec{k}$ б) $\vec{i} + \vec{j}$ в) $\vec{i} + \vec{k}$ г) $\vec{i} + \vec{j} + 3\vec{k}$

2. Дивергенция векторного поля $\vec{a} = \frac{x}{y}\vec{i} - xy^2\vec{j} + z^3\vec{k}$ в произвольной точке имеет вид ...

а) $\frac{1}{y} - y^2$ б) $-\frac{x}{y^2} - 2xy$ в) $\frac{1}{y} - 2xy + 3z^2$ г) $-\frac{1}{y} + 3z^2$

3. Производная скалярного поля $u = x^2 + 3xy^2$ в точке $M(1;1)$ в направлении вектора $\vec{e} = (0;1)$, равна ...

а) 5 б) 6 в) 11 г) 1

4. Укажите соответствие между:

1) ротором вектора

а) $\nabla \cdot \vec{a}$

2) дивергенцией вектора

б) $\nabla \cdot \vec{a}$

3) дивергенцией ротора, и их выражением

в) $\nabla \cdot (\nabla \cdot \vec{a})$

с помощью оператора ∇ ("набла")

5. Модуль градиента скалярного поля $u = x^2y + y^2z + z^2x$ в точке $M(1;0;0)$, равен ...

а) 1 б) 0 в) 2 г) 3

6. Поток вектора $\vec{a} = x\vec{i} + y\vec{j} + z\vec{k}$, через замкнутую поверхность σ , заданную условием,

$\sigma: \begin{cases} x + y + z = 1, \\ x = 0; y = 0; z = 0 \end{cases}$, равен ...

а) 3 б) 1 в) 0,5 г) 2,5

7. Ротор вектора $\vec{a} = y\vec{i} - x\vec{j} - z^2\vec{k}$, имеет вид ...

- а) $\vec{i} - \vec{j}$ б) $2\vec{k}$ в) $-\vec{j}$ г) $-2\vec{k}$

8. Векторное поле $\vec{a}$ является потенциальным, если выполняется условие ...

- а) $\nabla \cdot \vec{a} = 0$ б) $\nabla \cdot \vec{a} = 0$ в) $\Delta U = 0$ г) $\nabla \cdot (\nabla \cdot \vec{a}) = 0$

9. Выберите несколько правильных ответов из числа предложенных вариантов.
Характеристиками векторного поля $\vec{a}$ является ...

- а) поток б) градиент в) дивергенция г) производная по направлению

10. Верно ли утверждение: «Если частичные суммы ряда ограничены, то ряд сходится»?

- а) да б) нет

11. Верно ли утверждение: "Условие $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n \neq 0$ является необходимым для сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ »?

- а) да б) нет

12. Верно ли утверждение: «Существует ряд, который по признаку Даламбера сходится, а по признаку Коши – расходится»?

- а) да б) нет

13. Ряд $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ называется расходящимся, если ...

- а) $\lim_{n \rightarrow \infty} (a_1 + a_2 + \dots + a_n) = \infty$
б) $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = 0$
в) $a_n \geq a_{n+1}, \forall n \in N$
г) $\lim_{n \rightarrow \infty} \sqrt[n]{a_n} = 1$

14. Верно ли утверждение: «Если $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ сходится, то его общий член a_n стремится к нулю»?

- а) да б) нет

15. Укажите правильное утверждение относительно сходимости рядов

А) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2^n}$

1) А расходится, В сходится

В) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n+1}}$

2) А и В сходятся

3) А и В расходятся

4) А сходится, В расходится

16. Сумма ряда $\sum_{n=0}^{\infty} \left(\frac{1}{3}\right)^n$ равна...

а) $\frac{1}{11}$

б) 1,5

в) 0

г) ∞

17. Установите соответствие между видами сходимости и знакопеременными рядами.

а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{2 \cdot n - 1}$

1) абсолютно сходится

б) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n n}{n+1}$

2) условно сходится

в) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin n \cdot \alpha}{n^2}$

3) расходится

18. Верно ли утверждение: «Ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2n+1}{3n-1}\right)^n$ сходится»?

А) да

Б) нет

19. Верно ли утверждение: «Ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{2n^2+5}$ сходится»?

а) да

б) нет

20. Верно ли утверждение: «Ряд $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \left(\frac{5}{4}\right)^n$ сходится»?

а) да

б) нет

21. Ряд $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \cdot n \dots$

а) сходится абсолютно б) сходится условно в) расходится

22. Ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{\sqrt{n+2}} \dots$

а) сходится абсолютно б) сходится условно в) расходится

23. Ряд сходится $\sum_{n=1}^{\infty} (2n+1)x^n$ для значений x из промежутка....

а) $(0; \infty)$ б) $[-5; 5]$ в) $(0; 10)$ г) $[0; 1)$

24. Дана функция $f(x) = 2x + 1$ при $x \in [-\pi, \pi]$.

Тогда коэффициент a_3 разложения функции $f(x)$ в ряд Фурье равен...

а) 0 б) 2 в) $-\frac{4}{3\pi}$ г) $\frac{2}{\pi}$

25. Интервал сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} 2^{n-1} \cdot x^{2(n-1)}$ равен ...

а) $(-\frac{1}{\sqrt{2}}; \frac{1}{\sqrt{2}})$ б) $(-\sqrt{2}; \sqrt{2})$ в) $(-1; 1)$ г) $(-2; 2)$

26. Интервал сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^n}{n!} \cdot x^n$ равен ...

а) $(-\frac{1}{e}; \frac{1}{e})$ б) $(-e; e)$ в) $(-1; 1)$ г) $(-\frac{1}{\sqrt{e}}; \frac{1}{\sqrt{e}})$

27. Дана функция $f(x) = x^3 - 1$.

Тогда коэффициент a_4 разложения $f(x)$ в ряд Тейлора по степеням $(x-1)$ равен ...

а) 3 б) 0,25 в) 1 г) 0

28. Дана функция $f(x) = 2x$ при $x \in [-\pi, \pi]$.

Тогда коэффициент a_3 разложения функции в ряд Фурье равен...

а) $\frac{2}{\pi}$ б) 0 в) π г) $\frac{\pi}{3}$

29. Ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^3}$ является мажорантой при любом значении x для рядов....

1) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin n\alpha}{n^3}$ а) 1,4

- 2) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\ln^n x}{n^3}$ б) 1,3
- 3) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n^3}$ в) 2,4
- 4) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{x^n}$ г) 2,5
- 5) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^2 + 1}{n^3}$ д) 1,2

30. Дифференциальными уравнениями первого порядка являются....

- а) $y'x = 3x - y$ б) $yx = 3x - y$ в) $xy' - 9y = x$ г) $xy'' - 9y' = x$

31. Дифференциальное уравнение $y' - \frac{y}{x} = \operatorname{tg} \frac{y}{x}$ относится к ...

- а) однородное относительно переменных
б) уравнение с разделяющимися переменными
в) уравнение Бернулли
г) линейное неоднородное первого порядка

32. Решением дифференциального уравнения $y' = 5 - y$ является ...

- а) $y = e^{-x} + 5$ б) $y = e^x + 5$ в) $y = e^x - 5$ г) $y = e^{-x} - 5$

33. Дано дифференциальное уравнение $y''' + 3y'' + 5y = 0$. Тогда соответствующее ему характеристическое уравнение имеет вид ...

- а) $k^3 + 3k^2 + 5 = 0$
б) $k^3 + 3k^2 + 5k = 0$
в) $k^2 + 3k + 5 = 0$
г) $3k + 3k^2 + 5 = 0$

34. Если $k = 1 \pm 6i$ - корни характеристического уравнения,

то соответствующее линейное однородное дифференциальное уравнение имеет вид ...

- а) $y'' + 4y' + 13y = 0$
б) $y'' - 4y' - 13y = 0$
в) $y'' - 4y' + 13y = 0$
г) $y'' - 4y' - 5y = 0$

35. Дано характеристическое уравнение $k(k + 1) = 0$.

Тогда соответствующее линейное однородное дифференциальное уравнение имеет вид ...

- а) $y'(y' + 1) = 0$
б) $y'' + y' = 0$

- в) $y'' + y = 0$
 г) $(y')^2 + y' = 0$

36. Дано дифференциальное уравнение $y'' + 4y' + 13y = 0$.

Тогда корни соответствующего характеристического уравнения равны ...

- а) -5; -1
 б) 5; 1
 в) $2 \pm 3i$
 г) $-2 \pm 3i$

37. Частное решение дифференциального уравнения

$y'' - 5y' + 6y = x + 1$ по виду его правой части можно записать в виде ...

- а) $\tilde{y} = Cx + D$
 б) $\tilde{y} = Ax + B$
 в) $\tilde{y} = Ae^{2x} + Be^{3x}$
 г) $\tilde{y} = e^{2x}(Ax + B)$

38. Решение дифференциального уравнения $y'' - y' = 0$ удовлетворяющее

краевым условиям $y(0) = -1$, $y'(1) - y(1) = 2$ является

- а) $y = e^x - 2$
 б) $y = e^{-x} - 2C$
 в) $y = e^x$
 г) решения нет

Критерии оценки компетенции ПК-2 в рамках типовых контрольных заданий 11.2:

1. Соответствие ответа формулировке вопроса. Содержательность, глубина и полнота ответа. Достоверность излагаемого материала (0-30 баллов).
2. Практическая направленность (0-30 баллов)
3. Аргументированность, логичность (0-20 баллов).
4. Достаточный научно-теоретический уровень ответа (0-20 баллов).

Типовое задание оценивается по 100-балльной шкале, которая переводится в пяти балльную шкалу в соответствии с действующим на текущий момент Положением о рейтинговой системе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов:

- оценка «5» выставляется в случае, если студент выполнил качественно 87–100 % типового задания;
- оценка «4» выставляется в случае, если студент выполнил качественно 75–86 % типового задания;
- оценка «3» выставляется в случае, если студент выполнил качественно 60–74 % типового задания;
- оценка «2» выставляется в случае, если студент выполнил менее 60 % типового задания.

Уровни сформированности компетенции ПК-2:

2 семестр

Уровни сформированности компетенции ПК-2 в рамках дисциплины:

Уровень ПК-2	Основные признаки уровня
пороговый	Ответ студента при изложении теоретических вопросов дисциплины схематичный - на уровне определений и формулировок теоретических положений; научно-теоретический уровень ответа не достаточен; имеются ошибки в логической последовательности, в формулировке понятий и положений.
базовый	Студент обнаруживает хорошее знание и понимание материала, умение излагать свои мысли последовательно, логично, доказательно. В ответе может быть недостаточно полно развернуто доказательство теорем, возможны отдельные затруднения в формулировке выводов, но способен продемонстрировать владение методами, алгоритмами, приложениями на примере решения учебных задач дисциплины.
повышенный	Ответ исчерпывающий, точный, проявлено умение пользоваться теоретическим и прикладным аппаратом математического анализа, демонстрирует, свободное владение соответствующей терминологией, навыками рассуждений и умениями решать задачи междисциплинарного и исследовательского характера.

3 семестр

Уровни сформированности компетенции ПК-2 в рамках дисциплины:

Уровень ПК-2	Основные признаки уровня
пороговый	Владеет знаниями об основных методах элементарной математики и может применять их к решению задач изучаемой дисциплины, а также задач практического характера.
базовый	Владеет содержанием и различными методами элементарной математики, а также умениями применять их в изучаемой дисциплине.
повышенный	Владеет системными знаниями о методах математического анализа и может интерпретировать их при решении задач элементарной математики различными способами.

4 семестр

Уровни сформированности компетенции ПК-2 в рамках дисциплины:

Уровень ПК-2	Основные признаки уровня
пороговый	Ответ студента при изложении теоретических вопросов дисциплины схематичный - на уровне определений и формулировок теоретических положений; научно-теоретический уровень ответа не достаточен; имеются ошибки в логической последовательности, в формулировке понятий и положений.
базовый	Студент обнаруживает хорошее знание и понимание материала, умение излагать свои мысли последовательно, логично, доказательно. В ответе может быть недостаточно полно развернуто доказательство теорем, возможны отдельные затруднения в формулировке выводов, но способен продемонстрировать владение методами, алгоритмами, приложениями на примере решения учебных задач дисциплины.
повышенный	Ответ исчерпывающий, точный, проявлено умение пользоваться теоретическим и прикладным аппаратом математического анализа, демонстрирует, свободное владение соответствующей терминологией, навыками рассуждений и умениями решать задачи междисциплинарного и исследовательского характера.

Итоговое тестирование

Уровни сформированности компетенции ПК-2 в рамках дисциплины:

Уровень ПК-2	Основные признаки уровня
пороговый	Владеет знаниями об основных методах элементарной математики и может применять их к решению задач изучаемой дисциплины, а также задач практического характера.
базовый	Владеет содержанием и различными методами элементарной математики, а также умениями применять их в изучаемой дисциплине.
повышенный	Владеет системными знаниями о методах математического анализа и может интерпретировать их при решении задач элементарной математики различными способами.

Процедура оценивания (2 зачета, экзамен) соответствует действующим в вузе текущим положениям, включая Положение о рейтинговой системе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

3. Типовое контрольное задание на этапе формирования ПК-2:

11.3 Вопросы к экзамену (4 семестр)

1. Множества и операции над ними.
2. Комплексные числа и геометрическое изображение комплексных чисел.
3. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы комплексных чисел.
4. Операции над комплексными числами в алгебраической форме.
5. Операции над комплексными числами в тригонометрической форме, их геометрическая интерпретация.
6. Корни из единицы, их геометрическая интерпретация.
7. Матрицы и линейные операции над ними.
8. Умножение матриц и его свойства.
9. Понятие определителя для квадратной матрицы. Свойства определителей.
10. Решение системы линейных уравнений, имеющей единственное решение по формулам Крамера.
11. Миноры и алгебраические дополнения.
12. Разложение определителя по строке или столбцу.
13. Обратная матрица.
14. Системы линейных уравнений (основные понятия).
15. Решение системы линейных уравнений матричным методом.
16. Элементарные преобразования над системами линейных уравнений и над расширенной матрицей системы линейных уравнений.
17. Ранг матрицы. Ступенчатая матрица и ее ранг.
18. Критерий совместности и определенности системы линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.
19. Метод Гаусса решения системы линейных уравнений. Общее решение системы линейных уравнений.
20. Однородная система линейных уравнений. Фундаментальная система решений.

11.4 Задания для подготовки к экзамену

1. Комплексным числом Z называется...
2. Модуль комплексного числа $Z=a+bi$ равен...
3. Как записывается комплексное число в тригонометрической форме?
4. Даны $Z_1 = r_1(\cos \varphi + i \cdot \sin \varphi)$, $Z_2 = r_2(\cos \psi + i \cdot \sin \psi)$. Найдите ошибки:
 - а) $Z_1 \cdot Z_2 = r_1 \cdot r_2(\cos(\varphi \cdot \psi) + i \cdot \sin(\varphi \cdot \psi))$,
 - б) $\frac{Z_1}{Z_2} = \frac{r_1}{r_2} \left(\cos\left(\frac{\varphi}{\psi}\right) + i \cdot \sin\left(\frac{\varphi}{\psi}\right) \right)$,
 - в) $\sqrt[n]{Z_1} = \sqrt[n]{r_1} \left(\cos \frac{\varphi + \pi k}{n} + i \cdot \sin \frac{\varphi + \pi k}{n} \right)$,
 - г) $Z_1^n = r^n (\cos^n \varphi + i \cdot \sin^n \varphi)$.
5. Прямоугольной матрицей называется матрица ...
6. Квадратной матрицей называется матрица ...
7. Дайте определения:
 - а) равных матриц;
 - б) нулевой матрицы;
 - в) единичной матрицы.
8. Как называется матрица, которая содержит один столбец; одну строку?

9. Заполните таблицу свойств операций сложения и умножения матрицы на число, где A, B, C – матрицы, α, β – числа.

$A+B$	$I+(B+C)$		$A - A$	$I * A$			$(\alpha+\beta)A$
$B+A$		A			$\alpha A + \alpha B$	$(\alpha\beta) * A$	

10. Найдите матрицу $3A$, если $A = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 3 & 0 \end{pmatrix}$?

11. Как называют две матрицы A и B , если одна из них получается с помощью элементарных преобразований из другой?

12. Вычислите определители матриц: $A = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ -5 & 3 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 0 \\ 2 & 1 & -1 \\ 0 & 3 & 2 \end{pmatrix}$.

13. Для каких значений i и j справедливо равенство $C_{(i \times 5)} = A_{(2 \times j)} \cdot B_{(4 \times 5)}$?

14. Продолжите предложение: «Определитель $(n-1)$ -го порядка, полученный из исходного определителя n -го порядка путем вычеркивания строки столбца, на пересечении которых находится выбранный элемент, называется...».

15. Для определителя $\Delta = \begin{vmatrix} 6 & -2 & 6 \\ 1 & 1 & -1 \\ 3 & 2 & -2 \end{vmatrix}$ найдите A_{22} ; A_{23} ?

16. Матрица A^{-1} называется обратной матрице A , если ...

17. Перечислите свойства обратной матрицы?

18. Имеет ли матрица A обратную

а); $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$; б) $A = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ -4 & 6 \end{pmatrix}$?

19. Выразите матрицу C через матрицы A и B , если $A = B \cdot C \cdot B^{-1}$?

20. Значения определителя 5-го порядка равно 20. Чему будет равен определитель, если к его первой строке прибавить все остальные строки, умноженные на (-2) ?

21. Значения определителя 5-го порядка равно 20. Чему будет равен определитель, если к его первой строке прибавить вторую строку, умноженную на (-2) ?

22. Продолжите предложение «Наибольший из порядков миноров данной матрицы, отличных от нуля, называется...»

23. Какой минор называется базисным?

24. Является ли определитель $\begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 7 & 8 \end{vmatrix}$ минором второго порядка для некоторого элемента определителя $\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{vmatrix}$?

25. Запишите в общем виде неоднородную систему n линейных уравнений с m неизвестными.
26. Какая система уравнений называется совместной; несовместной?
27. Закончите предложение: «Система линейных уравнений, все свободные члены которой равны нулю, называется...».
28. Закончите предложение: «Система линейных алгебраических уравнений совместна тогда и только тогда, когда...».

29. Чему равен ранг матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 4 \\ 0 & 6 & -1 \\ 1 & 0 & 2 \end{pmatrix}$?

30. Известно, что определитель матрицы 4-го порядка равен 0. Чему может быть равен ранг этой матрицы?

31. Исследуйте систему на совместность: $\begin{cases} x + y = 1 \\ 3x + 3y = 2 \end{cases}$.

32. Решение системы линейных уравнений матричным способом осуществляется по формуле...
33. Запишите формулы Крамера для системы 4-х линейных уравнений с 4-мя неизвестными, поясните ее составляющие?
34. Запишите критерий определенности системы линейных уравнений.

35. Запишите критерий неопределенности системы линейных уравнений.

36. Даны две системы уравнений:

а) $\begin{cases} -x_1 + 3x_2 = -1 \\ 2x_1 - 6x_2 = 3 \end{cases}$ б) $\begin{cases} -x_1 + 3x_2 = -1 \\ 2x_1 - 6x_2 = 2 \end{cases}$

Проверьте системы на совместность, определенность, неопределенность.

37. При каких условиях однородная система линейных уравнений имеет только нулевое решение; ненулевое решение?

38. При каких значениях параметра λ система уравнений $\begin{cases} \lambda x + 2y = 1 \\ 8x + \lambda y = 2 \end{cases}$ имеет бесконечное множество решений?

39. Дана система уравнений: $\begin{cases} 2x_1 + x_2 - 3x_3 = -5 \\ x_1 - 2x_2 + 2x_3 = 17 \\ x_1 + x_2 + 3x_3 = 4 \end{cases}$.

Докажите, что решением этой системы являются числа $x_1 = 3, x_2 = -5, x_3 = 2$.

40. Сколько решений имеет система $\begin{cases} x + y + 2z = 4 \\ x + 2y + 3z = 6 \\ 2x + 3y + 5z = 10 \end{cases}$?

4. Типовое контрольное задание на этапе формирования ПК-2:

11.5 Вопросы к зачету (2 семестр)

1. Вектор. Угол между векторами. Проекция вектора на ось.
2. Линейные операции над векторами, их свойства.
3. Прямоугольная система координат на плоскости и в пространстве.
4. Координаты вектора, точки.
5. Длина отрезка.
6. Выражение операций над векторами в координатной форме.
7. Деление отрезка в данном отношении.
8. Скалярное произведение векторов. Его свойства.
9. Правые и левые тройки векторов. Векторное произведение векторов. Его свойства.
10. Вычисление скалярного и векторного произведения в декартовых координатах.
11. Смешанное произведение векторов. Его свойства.
12. Вычисление смешанного произведения.
13. Приложения скалярного, векторного смешанного произведений к решению задач.
14. Векторные пространства. Примеры векторных пространств R^2 , R^3 , R^n .
15. Декартова и полярная системы координат на плоскости. Связь декартовых и полярных координат.
16. Уравнение линии на плоскости. Параметрическое задание линии.

11.6 Вопросы к зачету (3 семестр)

1. Каноническое уравнение прямой на плоскости. Уравнение прямой заданной двумя точками. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Уравнение прямой заданной точкой и вектором нормали. Параметрические уравнения прямой.
2. Общее уравнение прямой и его исследование.
3. Взаимное расположение двух прямых на плоскости.
4. Расстояние от точки до прямой.
5. Эллипс. Каноническое уравнение. Свойства.
6. Гипербола. Каноническое уравнение. Свойства.
7. Парабола Каноническое уравнение. Свойства.
8. Директориальное свойство эллипса, гиперболы и параболы.
9. Уравнения эллипса, гиперболы и параболы в полярных координатах.
10. Общее уравнение плоскости в пространстве.
11. Расположение плоскости относительно системы координат.
12. Угол между плоскостями. Взаимное расположение двух плоскостей.
13. Расстояние от точки до плоскости.
14. Прямая линия в пространстве. Канонические уравнения прямой.
15. Угол между прямой и плоскостью в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости.
16. Векторные пространства. Примеры абстрактных векторных пространств. Базис пространства. Евклидовы пространства. Норма вектора и ее свойства.
17. Линейные операторы векторных пространств. Матрица линейного оператора.
18. Алгебраические операции и их свойства.
19. Собственные значения и собственные векторы линейного оператора.

20. Алгебраические операции и их свойства.
21. Алгебраические структуры.
22. Примеры алгебраических структур (группы, кольца, поля).

5. Типовое контрольное задание на этапе формирования ПК-2:

11.7 Обрацы контрольных работ

Контрольная работа №1

1. Представить комплексное число Z во всех формах. Изобразить Z .

а) $Z_1 = (\sqrt{2}; -\sqrt{2})$; б) $Z_2 = -2$.

Вычислить: $z_1 \cdot z_2$, $\frac{z_1}{z_2}$, z_1^6 , $\sqrt[5]{z_1} \cdot \sqrt[5]{z_1}$

2. Выполнить действия.

а) $\frac{((2+3i)(5-4i))}{(7+2i)}$; б) i^{381} .

3. Вычислить определитель матрицы A несколькими способами $A = \begin{pmatrix} 3 & 9 & 2 \\ 4 & -8 & 3 \\ 1 & -2 & 5 \end{pmatrix}$.

4. Решить систему по формулам Крамера, в матричной форме и методом Гаусса, сделать проверку

$$\begin{cases} x + 2y + 4z = -2 \\ x + 3y + 6z = 1 \\ x + 3y + 7z = -3 \end{cases}$$

5. Найти множество решений однородной системы трех линейных уравнений с четырьмя неизвестными:

$$\begin{cases} x_1 + 4x_2 - 3x_3 - 9x_4 = 0 \\ 3x_2 - 7x_3 - 10x_4 = 0 \\ 2x_1 + 5x_2 + x_3 - 8x_4 = 0 \end{cases}$$

Контрольная работа №2

1. Дан: треугольник ABC: A(5; -6), B(10; -5), C(8; -1). Найти:

- 1) длину стороны BC,
- 2) середину отрезка BC,
- 3) координаты точки пересечения медиан треугольника.

2. Даны векторы $\mathbf{a}(1;2;3)$, $\mathbf{b}(-1;3;2)$, $\mathbf{c}(7;-3;5)$, $\mathbf{d}(6;10;17)$ в некотором базисе. Показать, что векторы $\mathbf{a}$, $\mathbf{b}$, $\mathbf{c}$ образуют базис и найти координаты вектора $\mathbf{d}$ в этом базисе.

3. Даны точки A (4;2;5), B(0;7;2), C(0;2;7), D(1;5;0). Найти:

- 1) Векторы AB, BC.

- 2) Длину векторов AC и CD.
 - 3) Угол между векторами AB и AD.
 - 4) Скалярное произведение векторов AB и AC.
 - 5) Смешанное произведение векторов AB, AC и AD.
4. Даны координаты точек: A(1;2;0), B(3;0;-3), C(5;2;6). Найти:
- 1) векторное произведение векторов AB и AC,
 - 2) площадь треугольника ABC.
5. Дан тетраэдр ABCD: A(1;2;3), B(3;3;5), C(0;2;4), D(3;2;8). Найти:
- 1) длины сторон тетраэдра,
 - 2) объем тетраэдра ABCD,
 - 3) высоту тетраэдра, проведенную из вершины D.

Контрольная работа №3

1. Даны координаты вершин треугольника ABC: A (5; -6), B(10; -5), C(8; -1). Найти:
 - 1) Длину стороны BC,
 - 2) Уравнение AC,
 - 3) Уравнение и длину высоты, проведенной из вершины A,
 - 4) Уравнения медиан, проведенных из вершин A и B,
 - 5) центр тяжести треугольника $\triangle ABC$,
 - 6) Угол ABC,
 - 7) Площадь треугольника $\triangle ABC$.
2. Уравнение одной из сторон квадрата $x + 3y - 5 = 0$. Составить уравнения трех остальных сторон квадрата, если $P(-1;0)$ – точка пересечения его диагоналей. Сделать чертеж.
3. Построить линии:

а) $x^2 + y^2 = 4x$; б) $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{4} = 1$; в) $9x^2 + 4y^2 = 36$; г) $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{4} = 1$; д) $x^2 - y^2 = 4$;

е) $x^2 - y^2 = 0$; ж) $y = 4x^2$; з) $x = 4y^2$; и) $y = -4x^2$; к) $x = -4y^2$.
4. Линия задана уравнением $r = 1/(1 + \cos \varphi)$ в полярной системе координат. Требуется:
 - а) построить линию по точкам, начиная от $\varphi = 0$ до $\varphi = 2\pi$ и придавая φ значения через промежуток $\pi/8$;
 - б) найти уравнение данной линии в декартовой прямоугольной системе координат, у которой начало совпадает с полюсом, а положительная полуось абсцисс – с полярной осью;
 - в) по уравнению в декартовой прямоугольной системе координат определить, какая это линия.

11.8 Итоговый тест по дисциплине «Математика»

I. Тесты единственного выбора

Выберите один правильный ответ из числа предложенных вариантов.

1. Угловой коэффициент прямой $6x + 2y - 5 = 0$ равен...
а) 3 б) 2 в) -3 г) -6
2. Прямая проходит через точки $O(0;0)$ и $B(-2;-1)$. Тогда её угловой коэффициент равен...
а) $-\frac{1}{2}$ б) 2 в) -2 г) $\frac{1}{2}$
3. Координаты точек следующие: $A(1;-2;3)$, $B(0;-1;2)$, $C(3;-4;5)$. Косинус угла между векторами $\vec{AA}$ и $\vec{AN}$ равен...
а) $-\frac{\sqrt{2}}{2}$ б) -1 в) 0 г) 1
4. Расстояние от точки $A(1;-1;5)$ до плоскости $2x + 3y + 6z + 6 = 0$ равно...
а) 3 б) $\sqrt{27}$ в) 5 г) 6
5. Матрица обратная данной $\begin{pmatrix} 1 & -1 & 2 \\ 0 & 1 & -1 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ равна...
а) $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 3 \\ 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ б) $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 \\ 3 & 1 & 1 \end{pmatrix}$ в) $\begin{pmatrix} 1 & 1 & -1 \\ 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ г) $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 \\ -1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$
6. Ранг основной матрицы системы $\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 1 \\ 2x_1 + 5x_2 + 3x_3 = -3 \\ 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 = -1 \end{cases}$ равен...
а) 1 б) 2 в) 3 г) 4
7. Разложение по первой строке определителя $A = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ 1 & 2 & 3 \\ -1 & 0 & 0 \end{vmatrix}$ равно ...
а) $a_{11} + 2a_{12} + 3a_{13}$ б) $-a_{12} + 2a_{13}$ в) $3a_{12} - 2a_{13}$ г) $-3a_{11} + 2a_{12} + 2a_{13}$
8. Комплексное число $Z = 1 - i\sqrt{3}$ в тригонометрической форме имеет вид...
а) $2\left(\cos\left(-\frac{\pi}{3}\right) + i\sin\left(-\frac{\pi}{3}\right)\right)$ б) $2\left(\cos\frac{\pi}{3} + i\sin\frac{\pi}{2}\right)$
в) $\left(\cos\left(-\frac{\pi}{3}\right) + i\sin\left(-\frac{\pi}{3}\right)\right)$ г) $2\left(\cos\frac{\pi}{3} + i\sin\frac{\pi}{3}\right)$

II. Тесты множественного выбора

Выберите несколько правильных ответов из числа предложенных вариантов.

1. Перпендикулярными являются пары прямых...

- а) $l_1: y = 2x + 1$; $l_2: x - 4y = 0$ б) $l_3: 2y + x - 3 = 0$; $l_4: 8x + 2y - 3 = 0$
 в) $l_5: y = -2x + 5$; $l_6: 2y = 4 + x$ г) $l_7: x - 9y = 0$; $l_8: 18x + 2y + 3 = 0$
2. Уравнениями прямой являются...
- а) $2x + 3y = 5$ б) $y = \frac{2}{x}$ в) $\frac{x}{4} + \frac{y}{9} = 1$ г) $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{16} = 1$
3. Параллельными плоскости Oxz являются...
- а) $z = 5$ б) $y = \frac{1}{2}$ в) $3y + 5 = 0$ г) $x + y = 0$
4. Проходят через ось Oz плоскости...
- а) $x + 2y = 0$ б) $4x - y + z = 0$ в) $y = x + z + 5$ г) $y = \frac{1}{6}x$
5. Системы линейных уравнений имеют бесконечно много решений...
- а) $\begin{cases} x_1 + 3x_2 - x_3 = 1 \\ -x_1 + 5x_2 = 3 \\ -2x_1 - 6x_2 + 2x_3 = 1 \end{cases}$ б) $\begin{cases} x_1 - x_2 + 2x_3 = 0 \\ -x_1 + 3x_2 + 5x_3 = 0 \end{cases}$
- в) $\begin{cases} 4x_1 + 2x_2 = 6 \\ 2x_1 + x_2 = 3 \end{cases}$ г) $\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 = 5 \\ 3x_1 - x_2 = 4 \end{cases}$
6. Системы линейных уравнений имеют хотя бы одно решение...
- а) $\begin{cases} 2x_1 - 5x_2 = 1 \\ -x_1 + x_2 = 2 \end{cases}$ б) $\begin{cases} 2x_1 - 5x_2 = 1 \\ -2x_1 + 5x_2 = -1 \end{cases}$
- в) $\begin{cases} 2x_1 - 5x_2 = 1 \\ -2x_1 + 5x_2 = 2 \end{cases}$ г) $x_1 + 2x_2 = -3$
7. Совместной являются системы ...
- а) $\begin{cases} x - y - 5z = 2 \\ y + 13z = -3 \end{cases}$ б) $\begin{cases} -x + 2y = 1 \\ 2x - 4y = 5 \end{cases}$ в) $\begin{cases} x - 2y = 2 \\ 3x - 6y = 6 \end{cases}$ г) $\begin{cases} x - 2y = 2 \\ 3x - 6y = 4 \end{cases}$
8. Базис в R^3 образуют тройки векторов...
- а) $(-3; 0; 2), (2; 1; -4), (11; -2; -2)$ б) $(1; 0; 7), (-1; 2; 4), (3; 2; 1)$
 в) $(5; -1; 4), (3; -5; 2), (-1; -13; -2)$ г) $(1; 2; -1), (3; 0; 2), (4; -2; 3)$

III. Тесты на восстановление соответствия

Найдите соответствие между элементами двух множеств.

1. Установите соответствие между прямыми и их направляющими векторами:
- 1) $x - y + 2 = 0$ а) $\vec{e} = (-1; 1)$
 2) $2y = x - 3$ б) $\vec{e} = (2; 1)$
 3) $2x + 3y - 1 = 0$ в) $\vec{e} = (1; 1)$
 4) $x + y - 5 = 0$ г) $\vec{e} = (-3; 2)$
2. Установите соответствие между плоскостями и их векторами нормали:
- 1) $2x + y - 3z + 5 = 0$ а) $\vec{n} = (1; -1; 5)$
 2) $2x - y + 3z = 0$ б) $\vec{n} = (1; -1; 1)$

3) $y = x + 5z - 1$

в) $\vec{n} = (2; -1; 3)$

4) $x - y + z = 2$

г) $\vec{n} = (2; 1; -3)$

3. Установите соответствие между понятием и его определением:

- 1) эксцентриситет гиперболы
- 2) директрисы эллипса
- 3) эксцентриситет эллипса
- 4) директрисы гиперболы

а) прямые перпендикулярные к большей оси и отстоящие от малой оси на расстояние $\frac{a}{e}$

б) отношение фокусного расстояния к длине большей оси

в) прямые перпендикулярные к действительной оси и отстоящие от мнимой на расстояние $\frac{a}{e}$

г) отношение фокусного расстояния к длине действительной оси

4. Установите соответствие между матрицами и их рангом:

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

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

3) $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 2 \\ 3 & 9 & 6 \\ 9 & 27 & 18 \end{pmatrix}$

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

а) $r = 1$

б) $r = 2$

в) $r = 3$

г) $r = 4$

5. Установите соответствие между определителем и числом α , при котором определитель равен нулю:

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

2) $\begin{vmatrix} 3\alpha & 12 \\ 1 & 4 \end{vmatrix}$

3) $\begin{vmatrix} -2 & 1 \\ 6 & \alpha + 1 \end{vmatrix}$

4) $\begin{vmatrix} 1 & 3 - \alpha \\ 3 & 6 \end{vmatrix}$

а) $\alpha = 3$

б) $\alpha = 5$

в) $\alpha = -4$

г) $\alpha = 1$

6. Установите соответствие между векторами $\vec{a}$, $\vec{b}$ и параметром α , при котором $\vec{a}$, $\vec{b}$ - линейно зависимы:

1) $\vec{a}(2; \alpha; 0; 3)$, $\vec{b}(-4; \alpha - 9; 0; -6)$

а) $\alpha = 2$

2) $\vec{a}(3; 0; \alpha; 2)$, $\vec{b}(6; 2 - \alpha; 2 + \alpha; 4)$

б) $\alpha = -2$

3) $\vec{a}(\alpha - 1; 0; -3; 5)$, $\vec{b}(-2; -\alpha - 2; 6; -10)$

в) $\alpha = 3$

4) $\vec{a}(1; \alpha + 4; \alpha - 4; 0)$, $\vec{b}(1; 5; 9; \alpha - 1)$

г) $\alpha = 1$

7. Установите соответствие между понятием и его определением:

1) Система уравнений называется совместной,

2) Система уравнений называется определенной,

3) Система уравнений называется неопределенной,

4) Система называется несовместной,

а) если система имеет, хотя бы одно решение

- б) если система не имеет ни одного решения
- в) если система имеет бесконечно много решений
- г) если система имеет единственное решение

7. Типовое контрольное задание на этапе формирования ПК-2:

IV. Тесты на восстановление последовательности

Расположить в правильном порядке предложенные варианты ответов.

1. Расположите прямые в порядке возрастания углового коэффициента:
 а) $8x - 2y - 5 = 0$ б) $x + y - 2 = 0$ в) $y = 3x + 1$ г) $12x + 3y = 0$
2. Расположите кривые второго порядка в порядке убывания эксцентриситета:
 а) $\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{3} = 1$ б) $\frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{9} = 1$ в) $9y^2 = 4x^2 - 36$ г) $x = -\frac{5}{3}\sqrt{9 - y^2}$
3. Расположите координаты точек в порядке возрастания площади треугольника ABC:
 а) A(1;2), B(3;0), C(5;2) б) A(1;3), B(2;-1), C(2;-3)
 в) A(2;5), B(1;0), C(-4;1) г) A(7;0), B(5;1), C(-4;2)
4. Расположите координаты точек в порядке убывания объема тетраэдра ABCD:
 а) A(1;2;3), B(3;3;5), C(0;2;4), D(3;2;8) б) A(-1;2;4), B(-1;-2;-4), C(3;0;-1), D(7;-3;1)
 в) A(1;3;0), B(2;5;-1), C(2;1;3), D(7;1;0) г) A(2;0;-1), B(3;1;-2), C(0;1;2), D(2;5;7)
5. Расположите комплексные числа в порядке возрастания аргумента:
 а) $1+i$ б) -2 в) i г) 1
6. Расположите системы линейных уравнений в порядке возрастания их определителя:
 а) $\begin{cases} 2x - y = 2 \\ 3x + 4y = -3 \end{cases}$ б) $\begin{cases} x + 3y = 1 \\ 2y + 4z = 5 \\ 2x + 5y = -2 \end{cases}$ в) $\begin{cases} x + 8y = 2 \\ -3x + 2y = 7 \end{cases}$ г) $\begin{cases} 2x + 5y + z = 2 \\ y - 3z = 4 \\ -x + 2y = 5 \end{cases}$
7. Расположите матрицы в порядке убывания суммы элементов, расположенных на главной диагонали этой матрицы:
 а) $A = \begin{pmatrix} 7 & -3 & 1 \\ 4 & -4 & 0 \\ -2 & 6 & 2 \end{pmatrix}$ б) $A = \begin{pmatrix} 5 & -1 & 1 \\ 3 & 3 & 0 \\ -2 & 4 & -2 \end{pmatrix}$ в) $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 0 \\ -2 & -3 & 1 \\ 7 & 2 & -5 \end{pmatrix}$ г) $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 5 \\ -3 & 1 & 0 \\ 2 & 4 & 0 \end{pmatrix}$
8. Расположите комплексные числа в порядке убывания модуля:
 а) $-1+i$ б) $-2i$ в) $\frac{1}{\sqrt{2}} + i\frac{1}{\sqrt{2}}$ г) $\frac{3(1-i)}{1+i}$

V. Тесты открытого типа

1. Косинус угла между плоскостями $x + y - z + 1 = 0$ и $x - y + z - 2 = 0$ равен...
2. Радиус сферы $x^2 + y^2 + z^2 - 2x + 4y + 2z - 3 = 0$ равен...
3. Расстояние от начала координат до плоскости $15x - 10y + 6z - 190 = 0$ равно...
4. Расстояние от точки A(2;-5) до прямой $x - y = 0$ равно...
5. Ранг расширенной матрицы системы $\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 1 \\ 2x_1 + 5x_2 + 3x_3 = -3 \end{cases}$ равен...

6. Дано $Z_1 = 1 + i$; $Z_2 = 2 - i$, тогда $\frac{Z_1}{Z_2}$ равно...
7. Значение y , при котором векторы $\vec{a}(3y; y; 1)$ и $\vec{b}(1; -3; 5y)$ ортогональны, равно...
8. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} -2 & 3 \\ 4 & 0 \end{pmatrix}$. Тогда $A \cdot B$ равно ...

Типовое задание оценивается по 100-балльной шкале, которая переводится в пяти балльную шкалу в соответствии с действующим на текущий момент Положением о рейтинговой системе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов:

- оценка «5» выставляется в случае, если студент выполнил качественно 87–100 % типового задания;
- оценка «4» выставляется в случае, если студент выполнил качественно 75–86 % типового задания;
- оценка «3» выставляется в случае, если студент выполнил качественно 60–74 % типового задания;
- оценка «2» выставляется в случае, если студент выполнил менее 60 % типового задания.

Уровни сформированности компетенции ПК-2 в рамках дисциплины:

Уровень ПК-2	Основные признаки уровня
пороговый	Владеет вычислительными навыками. Решает основные типы задач алгебры и геометрии, используя заданный алгоритм. Умеет создавать математическую модель и разрабатывать алгоритм решения задач школьного курса математики.
базовый	Умеет составлять математическую модель алгебраических и геометрических задач. Умеет разрабатывать алгоритмы решения алгебраических и геометрических задач. Использует ИКТ для их реализации.
повышенный	Умеет применять компьютерные технологии для решения математических и прикладных задач средствами алгебры и геометрии. Владеет элементарными навыками математической и статистической обработки информации при изучении теоретической и практической части дисциплины

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИИ ПК-2 В РАМКАХ ДИСЦИПЛИНЫ:

Критерии оценки устного ответа:

- Соответствие ответа формулировке вопроса. Содержательность, глубина и полнота ответа. Достоверность излагаемого материала (0-40 баллов).
- Аргументированность, логичность (0-30 баллов).
- Достаточный научно-теоретический уровень ответа (0-30 баллов).

УРОВНИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ ПК-2 В РАМКАХ ДИСЦИПЛИНЫ:

- Способен развивать профессионально важные и значимые качества личности будущих рабочих, служащих и специалистов среднего звена (ПК-2).

Уровень сформированности компетенции ПК-2	Основные признаки уровня
пороговый	ответ в основном правильный, но схематичный, обнаруживающий лишь умение поверхностно и с отклонениями от последовательности изложения раскрыть материал; научно-теоретический уровень ответа не достаточен; нет обобщений и выводов в полном объеме, имеются существенные ошибки в формулировке определений.
базовый	ответ, обнаруживает хорошее знание и понимание материала, умение излагать свои мысли последовательно и грамотно. В ответе может быть недостаточно полно развернута аргументация, возможны отдельные затруднения в формулировке выводов, иллюстративный материал может быть представлен недостаточно, приводимые примеры не точные, отдельные ошибки в формулировке понятий.
повышенный	ответ исчерпывающий, точный, проявлено умение пользоваться материалом текстов по предмету для аргументации и самостоятельных выводов, свободное владение соответствующей терминологией, навыками анализа, умение излагать свои мысли последовательно с необходимыми обобщениями и выводами, используя термины.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Целью промежуточной аттестации по данной дисциплине является оценка уровня сформированности компетенций в результате усвоения знаний, приобретения умений, навыков и опыта деятельности в рамках освоения дисциплины (модуля).

Процедура оценивания охватывает обучающихся, осваивавших дисциплину (модуль). Процедура оценивания проводится по окончании освоения дисциплины (модуля). Оценка уровня сформированности компетенций на этапах их формирования определяется на основании собеседования, включающих теоретические вопросы или задания, в которых обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы; при этом актуализируется определенный комплекс знаний, необходимый для разрешения данной проблемы. Оценивание ответов обучающихся проводится в соответствии с приведенными критериями.

На основании ответов (ответов на тест, выполнение практико-ориентированного задания) оценивается уровень сформированности компетенций на этапах их формирования в рамках дисциплины (модуля), а также уровень знаний, умений, навыков и опыта деятельности, по результатам выставляется оценка. Результаты проведения

процедуры в установленном порядке проставляются преподавателем в зачетные книжки обучающихся и электронные ведомости. По результатам проведения процедуры оценивания преподавателем делается вывод о результатах промежуточной аттестации по дисциплине.

Процедура оценивания (2 зачета, экзамен) соответствует действующим в вузе текущим положениям, включая Положение о рейтинговой системе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Сведения о состоянии программы

[illegible]