



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЕиС
И.Ю. Мезин

16.03.2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

***МЕТОДЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА И МОДЕЛИРОВАНИЕ В
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ***

Направление подготовки (специальность)
29.03.04 Технология художественной обработки материалов

Направленность (профиль/специализация) программы
Художественная обработка металла и камня

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Прикладной математики и информатики
Курс	1
Семестр	2

Магнитогорск
2019 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки
29.03.04 Технология художественной обработки материалов (уровень бакалавриата)
(приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 961)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Прикладной
математики и информатики
10.03.2020, протокол № 7
Зав. кафедрой С.И. Кадченко С.И. Кадченко

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС
16.03.2020 г. протокол № 8
Председатель И.Ю. Мезин И.Ю. Мезин

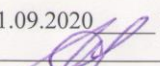
Согласовано:
Зав. кафедрой Художественной обработки материалов
С.А. Гаврицков С.А. Гаврицков

Рабочая программа составлена:
доцент кафедры ПМИИ, канд. пед. наук С.В. Акманова С.В. Акманова

Рецензент:
зав. кафедрой Физики, канд. пед. наук М.Б. Аркулис М.Б. Аркулис

Лист актуализации программы

Программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от 01.09.2020 2020 г. № 1
Зав. кафедрой  Ю.А.Извеков

Программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от _____ 2021 г. № ____
Зав. кафедрой _____ Ю.А.Извеков

Программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от _____ 2022 г. № ____
Зав. кафедрой _____ Ю.А.Извеков

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины «Методы математического анализа и моделирование в профессиональной деятельности» состоит в овладении студентами необходимым уровнем общепрофессиональных компетенций, предполагающих формирование у них целостного научного представления о методах математического анализа и их приложениях в описании и изучении реальных технических и прочих систем, соответствующих осуществлению деятельности по направлению «Технология художественной обработки материалов», с помощью их математических моделей.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методы математического анализа и моделирование в профессиональной деятельности» входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Инженерно-конструкторская подготовка производства художественно-промышленных объектов

Математика

Технология обработки материалов: камень

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/ практик:

Основы технологии художественной обработки материалов

Технология обработки материалов

Физика

Химия

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Методы математического анализа и моделирование в профессиональной деятельности» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1	Способен решать вопросы профессиональной деятельности на основе естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования
ОПК-1.1	Использует естественнонаучные и общеинженерные знания для решения вопросов в профессиональной деятельности
ОПК-1.2	Применяет методы математического моделирования при проектировании и разработке художественно-промышленных изделий, материалов и технологий их производства, включая создание 3D-моделей для конструирования разрабатываемых изделий
ОПК-1.3	Применяет методы математического анализа для расчета конструкций художественно-промышленных изделий и выполнения технологических расчетов

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 91,9 акад. часов;
- аудиторная – 90 акад. часов;
- внеаудиторная – 1,9 акад. часов
- самостоятельная работа – 16,1 акад. часов;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
Раздел 1. Числовые множества								
1.1 Множества и операции над ними. Множество действительных чисел. Расширенная числовая	2	2	2		0,5	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Проверка конспектов. Письменный опрос, обсуждение	ОПК-1.1, ОПК-1.2
1.2 Функции (отображения). Способы задания функций. Обратная функция. Композиция функций. Элементарные функции.		2	2	3		0,5	Работа с электронными тестовыми средствами	Проверка интернет-теста, выполненного в домашних условиях
Итого по разделу		4	5		1			
Раздел 2. Предел и непрерывность функции								
2.1 Предел функции, односторонние пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Основные теоремы о пределах функций, замечательные пределы.	2	2	4		0,5	Подготовка к практическому занятию	Проверка конспектов. Контрольная работа	ОПК-1.1, ОПК-1.3, ОПК-1.2
2.2 Непрерывность функции в точке и на множестве. Свойства функций, непрерывных в точке и на отрезке. Точки разрыва функции и их классификация.		2	2	2		0,5	Поиск дополнительной информации по заданной теме	Проверка индивидуальных заданий
Итого по разделу		4	6		1			
Раздел 3. Дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной								

3.1 Производная и дифференциал, их геометрический и физический смысл. Правила дифференцирования. Производная и дифференциал высших порядков	2	2	4/3И		0,5	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Проверка конспектов. Письменный опрос, обсуждение	ОПК-1.1, ОПК-1.3, ОПК-1.2
3.2 Правило Лопиталя. Исследование функции с помощью производной		2	4/1И		1	Выполнение тренировочных комплексов	Обсуждение, письменный опрос	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
3.3 Неопределённый интеграл, основные методы его вычисления. Определённый интеграл, его свойства и вычисление. Несобственные интегралы		2	4/2И		0,5	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Выполнение тренировочных комплексов	Контрольная работа	ОПК-1.1, ОПК-1.3, ОПК-1.2
Итого по разделу		6	12/6И		2			
Раздел 4. Дифференциальное и интегральное исчисление функции многих переменных								
4.1 Понятие функции многих переменных. Область определения, графическое представление. Предел, непрерывность, частные производные.	2	2	4/2И		0,5	Поиск дополнительной информации по заданной теме	Устный опрос, проверка конспектов	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
4.2 Полный дифференциал. Градиент и его геометрический смысл. Экстремум функции многих переменных.		2	4		0,5	Выполнение тренировочных комплексов	Обсуждение, письменный опрос	ОПК-1.1, ОПК-1.3, ОПК-1.2
4.3 Двойной интеграл: понятие, свойства, вычисление, геометрический смысл.		2	4/2И		0,5	Работа с электронными тестовыми средствами	Проверка интернет-теста, выполненного в домашних условиях	ОПК-1.1, ОПК-1.3, ОПК-1.2
Итого по разделу		6	12/4И		1,5			
Раздел 5. Обыкновенные дифференциальные уравнения								
5.1 Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными. Однородные относительно x и y уравнения первого порядка.	2	2	4/2И		1	Подготовка к практическому занятию	Проверка конспектов. Письменный опрос, обсуждение	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
5.2 Линейные уравнения первого порядка. Линейные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами.		2	4/1И		1	Выполнение тренировочных комплексов	Обсуждение, письменный опрос	ОПК-1.1, ОПК-1.3, ОПК-1.2
5.3 Системы дифференциальных уравнений.		2	2/3И		2,5	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Контрольная работа	ОПК-1.1, ОПК-1.3, ОПК-1.2

Итого по разделу	6	10/6И		4,5				
Раздел 6. Математическое моделирование в профессиональной деятельности								
6.1 Понятия модели и математического моделирования. Свойства моделей и требования к ним. Этапы математического моделирования.	2	2	1		0,1	Поиск дополнительной информации по заданной теме	Устный опрос, проверка конспектов	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
6.2 Построение линий равновесия. Физические и химические системы, описываемые нелинейными уравнениями. Автокаталитические реакции.		2	2/2И		1	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Проверка конспектов. Письменный опрос, обсуждение	ОПК-1.1, ОПК-1.3, ОПК-1.2
6.3 Приближённое решение конечных уравнений. Теплота, расходуемая на нагревание образца. Температура водородного пламени.		2	2/2И		1	Поиск дополнительной информации по заданной теме	Устный опрос, проверка конспектов	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
6.4 Скорость ламинарного течения жидкости. Определение размера частиц по скорости седиментации. Простая перегонка. Радиоактивный распад.		2	2/2И		2	Подготовка к практическому занятию	Тестирование	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
6.5 Среднее время жизни возбуждённого состояния молекулы. Средняя скорость реакции. Седиментация частиц в жидкости. Линейные осцилляторы.		2	2		2	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Контрольная работа	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
Итого по разделу	10	9/6И		6,1				
Итого за семестр	36	54/22И		16,1		зачёт		
Итого по дисциплине	36	54/22И		16,1		зачет		

5 Образовательные технологии

С целью успешного усвоения дисциплины «Методы математического анализа и моделирование в профессиональной деятельности» и формирования требуемых компетенций предполагается применение различных образовательных технологий (личностно-ориентированных и развивающих), которые обеспечивают достижение планируемых результатов образования согласно основной образовательной программе. В их числе: дифференцированный подход, проблемное обучение, эвристическое обучение.

Основными формами занятий являются лекции, лабораторные занятия, контрольно-оценочные занятия, консультации. Лекции строятся на основе сочетания информационной и проблемной составляющих, а также элементов беседы и визуализации.

В ходе проведения лекционных занятий предусматривается:

- обсуждение задач, приводящих к тем или иным математическим понятиям;
- изложение теоретического материала в режиме диалога с целью развития критического мышления студентов и привития им исследовательских умений;
- обсуждение и систематизация теоретических вопросов темы с целью лучшего понимания их взаимосвязи и практического применения.

Лабораторные занятия по данной дисциплине направлены на привитие прочных навыков решения задач по каждой теме и сочетают применение методов обучения в сотрудничестве, дифференцированный подход, классические контрольные и тестовые технологии. При этом предполагается проведение некоторых таких занятий в интерактивной форме (деловые и ролевые игры, разбор конкретных ситуаций).

Выбирая ту или иную технологию работы со студентами, необходимо иметь в виду, что наибольшего эффекта от ее применения можно достичь, если учитывать :

- а) цели образования, на реализацию которых должна быть направлена избираемая технология;
- б) содержание материала, которое предстоит передать обучающимся с ее помощью;
- в) условия, в которых она будет использоваться;
- г) направленность её на самообразование и медиаобразование студентов.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1) Трофимова, Е. А. Математические методы анализа: учебное пособие / Е. А. Трофимова, С. В. Плотников, Д. В. Гилёв; под редакцией Е. А. Трофимовой. — Екатеринбург: УрФУ, 2015. — 272 с. — ISBN 978-5-7996-1413-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/98330> (дата обращения: 23.03.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2) Никонов, О.И. Математическое моделирование и методы принятия решений: Учебное пособие / Никонов О.И., Кругликов С.В., Медведева М.А., - 2-е изд., стер. - М.:Флинта, Изд-во Урал. ун-та, 2017. - 100 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/949757> - ISBN 978-5-9765-3142-0.

3) Акманова С.В., Малышева Л.Н. Сборник задач и упражнений по курсу

математического анализа [Электронный ресурс]: практикум / Светлана Владимировна Акманова, Людмила Николаевна Малышева; ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова». – Электрон. текстовые данные (2,62 Мб). – Магнитогорск: ФГБОУ ВО « МГТУ им. Г.И. Носова», 2018. – 1 электрон. опт. диск (CD-R).

б) Дополнительная литература:

1) Жукова, Г. С. Математический анализ в примерах и задача : учебное пособие. Ч. 2 / Г.С. Жукова, М.Ф. Рушайло. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 544 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1072162. - ISBN 978-5-16-108350-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1072162>

2)) Введение в математическое моделирование [Электронный ресурс]: учеб. пособие / под ред. П.В.Трусова.- М.: Логос,2017. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785987046371.html>

в) Методические указания:

1)Акманова С.В. Задачи и упражнения по курсу математического анализа: практикум / С.В. Акманова, Л.Н. Малышева. - Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. , 2019. – 122 с.

2)Математическое моделирование. Практикум [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Л.А. Коробова, Ю.В. Бугаев, С.Н. Черняева, Ю.А. Сафонова - Воронеж : ВГУИТ, 2017. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785000322475.html>

г) Программное обеспечение:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science»	http://webofscience.com
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

- 1) Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа. Оснащение: мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации;
- 2) Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Оснащение: персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;
- 3) Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Оснащение: персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;
- 4) Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Оснащение: Шкафы для хранения учебно-методической документации, учебно-наглядных пособий и учебного оборудования;
- 5) Шкафы для хранения учебно-методической документации, учебно-наглядных пособий и учебного оборудования. Оснащение: доска, мультимедийный проектор, экран. Комплекс тестовых заданий для проведения промежуточных и рубежных видов контроля.

Приложение 1

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Методы математического анализа и моделирование в профессиональной деятельности» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает решение контрольных задач на практических занятиях.

Примерные аудиторные контрольные работы (АКР):

АКР №1 «Множества. Функции»

1. Выполнить над данными множествами операции объединения, пересечения, разности, симметрической разности, дополнения:
 - а) $A=[2; 6)$, $B=(-3; 5]$; б) $A=[-2; 8]$, $B=[4; 6]$; в) $A=(1; 4]$, $B=\{1; 3; 4\}$.
2. Найти ε -окрестности точек : $U(2; 0,3)$, $U^\circ(-2; 0,3)$, $U(+\infty; 0,005)$, $U^\circ(-\infty; 0,04)$,
3. Найти область определения функции:

а) $y = \frac{\sqrt{9-x}}{x+1}$; б) $y = \arcsin(2x - 5)$;

4. Найти область значений функции $y = 3^{x+1} - 4$;

5. Найти функцию, обратную данной: $y = 2x^2 + 4$, $x \leq 0$;

6. $f(x) = e^{x+5}$; $b(x) = \cos x$; $h(x) = \frac{1}{5x+2}$. Составить композиции функций $f \circ g$, $h \circ g$, $g \circ f \circ h$.

АКР №2 «Предел и непрерывность функции»

1. Вычислить предел функции:

а) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - 7x^2 + 8x}{2x^5 - x^4 + 1}$

г) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{4x^2 - 3} - x}{5 + \sqrt[5]{32x^5 + 3x}}$

е) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 2x + 1}{x^3 - 1}$

$$\text{б) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 - 7x^2 + 8x}{2x^5 - x^4 + 1}$$

$$\text{д) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5^{x+1} - 7}{5^{x+2} + 3}$$

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

$$\text{в) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^6 - 2x^5 + 4x}{3x^3 - 5x^6 + 7}$$

$$\text{е) } \lim_{x \rightarrow -\infty} \left(\frac{3x + 5}{6x - 7} \right)^{4x}$$

$$\text{з) } \lim_{x \rightarrow \infty} x \left(\sqrt{x^2 + 4} - x \right)$$

2. Исследуйте функцию на непрерывность и постройте её график

$$1) f(x) = \frac{1}{x^2 - 4}; \quad 2) f(x) = \frac{1}{1 + 3^{\frac{1}{x}}}; \quad 3) f(x) = \begin{cases} x, & x \leq 0, \\ 1 - x, & 0 < x \leq 1, \\ \frac{1}{1 - x}, & x > 1; \end{cases}$$

АКР №3 «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»

1. Найти производную y'_{x} данной функции, а также производную x'_{y} обратной функции.

$$\text{а). } y = 3x^3 \ln x - \cos 2x; \quad \text{б). } y = \sqrt[3]{e^x - x^2}; \quad \text{в). } y = \frac{\sin x}{1 + 2 \cos x}; \quad \text{г) } y = \sqrt{\log_2^3 x}.$$

2. Исследовать функцию и построить её график.

$$\text{а) } y = 2x - 2\sqrt[3]{x}; \quad \text{б) } y = (x+1)\sqrt{1-x}.$$

3. Найти дифференциал функции: $y = \sqrt[3]{3x - 4}$

4. Вычислить приближённо с помощью дифференциала значение выражения: $\sqrt{9,02}$.

5. Вычислить предел, применяя правило Лопиталья $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 4x - 5}{x^2 - 25}$.

АКР №4 «Интегральное исчисление функции одной переменной»

$$1. \text{ Найти интеграл а) } \int \frac{1 - \arcsin^2 x}{\sqrt{1 - x^2}} dx \quad \text{б) } \int (x+1) \sin 5x dx; \quad \text{в) } \int_1^2 \frac{dx}{\cos^2(5x - 5)}$$

2. Решить задачу с использованием определённого интеграла.

Скорость движения тела определяется по формуле $v = \sqrt[4]{(3x - 5)^5}$. Какой путь пройдёт тело за промежуток времени $t \in [2; 7]$?

3. Найти объёмы тел, образованных вращением вокруг оси ОУ фигур, ограниченных линиями: $y = e^x$, $y = e$, $x = 0$.

4. Вычислить интегралы или установить их расходимость:

1) $\int_{-\infty}^3 x^2 dx$; 2) $\int_0^e \ln x dx$.

5. Исследовать сходимость (расходимость) интеграла $\int_0^{+\infty} \frac{x^2}{x^4 + 3} dx$.

АКР №5 «Дифференциальное и интегральное исчисление функции многих переменных»

1. Найдите область определения функции и изобразите её геометрически $z = x\sqrt{y}$.
2. Найти предел функции, полагая, что её аргументы произвольно стремятся к своим

предельным значениям: $\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}} (1 + xy)^{\frac{1}{x+y}}$;

3. Найти частные производные $\frac{\partial z}{\partial x}$, $\frac{\partial z}{\partial y}$ и частные дифференциалы функции:

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

4. Найти градиент функции в точке M_0 : $z = x \sin(x - y)$, $M_0(4; 4)$.

5. Вычислить двойной интеграл по прямоугольной области:

$$\iint_D x^2 y \, dx dy, \text{ где } D - \text{квадрат } -1 \leq x \leq 1, -1 \leq y \leq 1;$$

6. Найдите площадь фигуры D , ограниченной линиями $y = x^2 - 5x + 6$, $y = 2x$.

АКР №6 «Обыкновенные дифференциальные уравнения»

1. Найти общий интеграл дифференциального уравнения

а) $(1 + e^x)y' = ye^x$ б) $y' = \frac{x+y}{y-x}$; в) $y' - \frac{y}{x} = x \sin x$.

2. Найти общее решение уравнения:

а) $y'' - 5y' + 6y = 0$; б) $y'' - 6y' + 8y = e^x$.

3. Решить систему уравнений:
$$\begin{cases} x_t' = y - 7, \\ y_t' = -2x - 5y. \end{cases}$$

АЛР №7 «Разработка и анализ математических моделей с использованием Maple»

I. Составить в среде Maple программу, позволяющую:

1. Найти аналитическое решение уравнения $y' = y(1 - x)$.
2. Найти аналитическое решение уравнения задачи Коши $y' = y(1 - x)$, $y(1)=1$.
3. Найти численное решение задачи Коши $y' = y(1 - x)$, $y(0)=1$, применив по умолчанию метод Рунге-Кутты-Фальберга порядка 4-5 с шагом $H=0,1$ на отрезке $[0;1]$.
4. Построить график аналитического решения задачи Коши п.2 на отрезке $[0;1]$ зелёным цветом с толщиной линии 10 и надписью «График функции».

Приложение 2

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ОПК-1: Способен решать вопросы профессиональной деятельности на основе естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования		
ОПК-1.1	Использует естественнонаучные и общинженерные знания для решения вопросов в профессиональной деятельности	<p><i>Владеет основным содержанием дисциплины в рамках следующих теоретических вопросов:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Множества и операции над ними. Множество действительных чисел. 2. Расширенная числовая прямая. Окрестности. Свойства окрестностей. 3. Понятие функции. Обратная функция. Композиция функций. График функции. 4. Определение предела функции. Единственность предела. 5. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Свойства. Связь функции и бесконечно малой. 6. Основные теоремы о пределах. 7. Замечательные пределы. 8. Сравнение бесконечно малых. Таблица эквивалентности. 9. Непрерывность функции в точке. 10. Непрерывность функции на множестве. 11. Свойства функций, непрерывных на отрезке. 12. Точки разрыва функции и их классификация. 13. Непрерывность элементарных функций 14. Определение производной. Геометрический и физический смысл. 15. Непрерывность функции имеющей производную. Производная суммы, произведения, частного. 16. Производная сложной и обратной функций. 17. Таблица производных. 18. Дифференциал функции. Производные и дифференциалы высших порядков. 19. Правила Лопиталю. 20. Экстремум функции. Достаточное условие существования экстремума. 21. Условия возрастания и убывания функции. 22. Второе достаточное условие существования экстремума.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>23. Точки перегиба. Условия выпуклости (вогнутости).</p> <p>24. Асимптоты графика функции одной действительной переменной.</p> <p>25. Определение и свойства неопределенного интеграла.</p> <p>26. Табличные интегралы.</p> <p>27. Метод подстановки (замены переменной) в интеграле.</p> <p>28. Метод интегрирования по частям.</p> <p>29. Определенный интеграл Римана.</p> <p>30. Необходимые и достаточные условия интегрируемости функции.</p> <p>31. Свойства интегрируемых функций.</p> <p>32. Формула замены переменной в определенном интеграле. Формула интегрирования по частям в определенном интеграле.</p> <p>33. Геометрические и физические приложения определенного интеграла.</p> <p>34. Несобственные интегралы. Определение и их свойства.</p> <p>35. Понятие ФМП: область определения, геометрическая интерпретация.</p> <p>36. Предел и непрерывность функции двух переменных.</p> <p>37. Частные производные, дифференцируемость, условия дифференцируемости ФМП.</p> <p>38. Полный дифференциал, геометрический смысл дифференциала и частных производных</p> <p>39. Производная по направлению. Градиент.</p> <p>40. Экстремумы ФМП. Условный экстремум.</p> <p>41. Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных.</p> <p>42. Двойной интеграл: понятие, свойства.</p> <p>43. Вычисление двойного интеграла. Геометрический смысл.</p> <p>44. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными.</p> <p>45. Однородные относительно x и y уравнения первого порядка.</p> <p>46. Линейные уравнения первого порядка.</p> <p>47. Линейные однородные уравнения n – го порядка с постоянными коэффициентами.</p> <p>48. Линейные неоднородные уравнения n – го порядка с постоянными коэффициентами.</p> <p>49. Системы дифференциальных уравнений.</p> <p>50. Понятие модели. Свойства моделей и требования к ним. Математическое моделирование.</p> <p>51. Этапы математического моделирования.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>Основные принципы построения математических моделей.</p> <p>52. Построение линий равновесия.</p> <p>53. Моделирование физических и химических систем, описываемых нелинейными уравнениями</p> <p>54. Линейные осцилляторы.</p> <p>55. Моделирование и проектировка художественно-промышленных изделий.</p>
ОПК-1.2	<p>Применяет методы математического моделирования при проектировании и разработке художественно-промышленных изделий, материалов и технологий их производства, включая создание 3D-моделей для конструирования разрабатываемых изделий</p>	<p><i>Владеет методами математического моделирования и способами решения классических задач дисциплины исследовательского характера:</i></p> <p>1. Проведите анализ и классификацию нескольких математических моделей в интересующей вас области знаний. Установите аналоги рассматриваемых математических моделей в других областях.</p> <p>2.. Постройте математическую модель перегонки смеси бензола-толуола объёмом a, при которой в перегонный куб непрерывно со скоростью v поступает смесь, содержащая c частей бензола, причём её масса равна массе уходящих паров: $a = 20, v = 10, c = 0,3$.</p>
ОПК-1.3	<p>Применяет методы математического анализа для расчета конструкций художественно-промышленных изделий и выполнения технологических расчетов</p>	<p><i>Задания на решение задач из профессиональной области с использованием методов математического анализа</i></p> <p><i>Задача.</i> Определить количество теплоты, необходимое для того, чтобы нагреть a кг железа, имеющего температуру $20\text{ }^{\circ}\text{C}$, до $100\text{ }^{\circ}\text{C}$, если теплоемкость железа в области температур от $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $200\text{ }^{\circ}\text{C}$ описывается формулой</p> $C_p(t) = 0,1053 + 0,00142t \quad [2, \text{ с. } 57].$

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Студенты сдают по дисциплине во 2-м семестре зачёт.

Критерием успешного освоения программы дисциплины являются:

- умение интерпретировать понятия и утверждения, применять к решению задач изученную теорию;
- усвоение методов и приемов решения основных задач дисциплины; приобретение навыков работы с наиболее часто встречающимися объектами комплексного анализа.
- знание основных теоретических положений, формулировок и доказательств ряда теорем.

Перечень теоретических вопросов к зачёту:

1. Множества и операции над ними. Множество действительных чисел.
2. Расширенная числовая прямая. Окрестности. Свойства окрестностей.
3. Понятие функции. Обратная функция. Композиция функций. График функции.
4. Определение предела функции. Единственность предела.
5. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Свойства. Связь функции и бесконечно малой.
6. Основные теоремы о пределах.
7. Замечательные пределы.
8. Сравнение бесконечно малых. Таблица эквивалентности.
9. Непрерывность функции в точке.
10. Непрерывность функции на множестве.
11. Свойства функций, непрерывных на отрезке.
12. Точки разрыва функции и их классификация .
13. Непрерывность элементарных функций
14. Определение производной. Геометрический и физический смысл.
15. Непрерывность функции имеющей производную. Производная суммы, произведения, частного.
16. Производная сложной и обратной функций.
17. Таблица производных.
18. Дифференциал функции. Производные и дифференциалы высших порядков.
19. Правила Лопиталья.
20. Экстремум функции. Достаточное условие существования экстремума.
21. Условия возрастания и убывания функции.
22. Второе достаточное условие существования экстремума.
23. Точки перегиба. Условия выпуклости (вогнутости).
24. Асимптоты графика функции одной действительной переменной.
25. Определение и свойства неопределенного интеграла.
26. Табличные интегралы.
27. Метод подстановки (замены переменной) в интеграле.
28. Метод интегрирования по частям.
29. Определенный интеграл Римана.
30. Необходимые и достаточные условия интегрируемости функции.
31. Свойства интегрируемых функций.
32. Формула замены переменной в определенном интеграле. Формула интегрирования по частям в определенном интеграле.
33. Геометрические и физические приложения определенного интеграла.
34. Несобственные интегралы. Определение и их свойства.
35. Понятие ФМП: область определения, геометрическая интерпретация.
36. Предел и непрерывность функции двух переменных.
37. Частные производные, дифференцируемость, условия дифференцируемости ФМП.
38. Полный дифференциал, геометрический смысл дифференциала и частных производных
39. Производная по направлению. Градиент.
40. Экстремумы ФМП. Условный экстремум.
41. Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных.
42. Двойной интеграл: понятие, свойства.
43. Вычисление двойного интеграла. Геометрический смысл.
44. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными.
45. Однородные относительно x и y уравнения первого порядка.
46. Линейные уравнения первого порядка.

47. Линейные однородные уравнения n – го порядка с постоянными коэффициентами.
48. Линейные неоднородные уравнения n – го порядка с постоянными коэффициентами.
49. Системы дифференциальных уравнений.
50. Понятие модели. Свойства моделей и требования к ним. Математическое моделирование.
51. Этапы математического моделирования. Основные принципы построения математических моделей.
52. Построение линий равновесия.
53. Моделирование физических и химических систем, описываемых нелинейными уравнениями
54. Линейные осцилляторы.
55. Моделирование и проектировка художественно-промышленных изделий.