

Министерство образования и науки Республики Казахстан
Карагандинский государственный технический университет

«Утверждаю»
Председатель Ученого Совета,
ректор, академик НАН РК
Газалиев А.М.

«___» _____ 20__ г.

**ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ СТУДЕНТА
(SYLLABUS)**

Дисциплина Mat 2210 «Математика»

ОТ 3 Модуль Обще - технический

Специальность 5В070900 «Металлургия»

Машиностроительный факультет

Кафедра «Высшая математика»

Предисловие

Программа обучения по дисциплине для студента (syllabus) разработана:
к.т.н., ст. преподавателем Журовым В. В.

Обсуждена на заседании кафедры _____

Протокол № _____ от « ____ » _____ 2015 г.

Зав. кафедрой _____ Тутанов С.К. « ____ » _____ 2015 г.
(подпись) (ФИО)

Одобрена учебно-методическим советом ТДФ

Протокол № _____ от « ____ » _____ 2015 г.

Председатель _____ Алимова Б.Ш. « ____ » _____ 2015 г.
(подпись) (ФИО)

Согласована с кафедрой Нанотехнологии и металлургии

(наименование кафедры)

Зав. кафедрой _____ Куликов В.Ю. « ____ » _____ 2015 г.
(подпись) (ФИО)

Сведения о преподавателе и контактная информация

Журов Виталий Владимирович, к.т.н., старший преподаватель кафедры «Высшая математика»

Кафедра «Высшая математика» находится в I корпусе КарГТУ (г. Караганда, Б.Мира, 56), аудитория 311, контактный телефон 56-59-32 доб. 2008, e-mail: kstu@mail.ru.

Трудоемкость дисциплины

| Семестр | Количество кредитов/ECTS | Вид занятий | | | | | Кол-во часов СРС | Общее количество часов | Форма контроля |
|---------|--------------------------|-----------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-------------|------------------|------------------------|----------------|
| | | количество контактных часов | | | количество часов СРС | всего часов | | | |
| | | лекции | практические занятия | лабораторные занятия | | | | | |
| 4 | 3/5 | 15 | 30 | - | 45 | 90 | 45 | 135 | экзамен |

Характеристика дисциплины

Дисциплина «Математика» входит в цикл общеобразовательных дисциплин и является фундаментом математического образования инженера. Она охватывает следующие разделы общего курса высшей математики: интегральное исчисление функции нескольких переменных, векторный анализ, дифференциальные уравнения, ряды, элементы теории функций комплексного переменного и операционное исчисление, теория вероятностей и математическая статистика. Все основные понятия возникли и развились в соответствии с потребностями естествознания и техники. Основные положения дисциплины «Математика II» используются при изучении всех общеобразовательных инженерных дисциплин и специальных дисциплин, читаемых выпускающими кафедрами.

Цель дисциплины

Целью изучения данной дисциплины является получение студентами серьезной математической подготовки, которая, кроме того, что она базируется на фундаментальности знаний, гарантирует выработку определенной культуры мышления и развития способностей творческого подхода к решению поставленных задач.

Руководствуясь необходимостью усиления прикладной направленности дисциплины «Математика», кроме изучения фундаментальных основ высшей математики в курсе предполагается рассмотрение простейших приложений высшей математики в технике, горной промышленности. Такие приложения рассчитаны на уровень подготовки студентов I курса и почти не требуют дополнительной информации.

Дисциплина «Математика» является не только мощным средством решения прикладных задач, но и элементом общей культуры. Поэтому математическое образование следует рассматривать как важнейшую составляющую фундаментальной подготовки современного инженера.

Задачи дисциплины

Задачи дисциплины следующие: развитие самостоятельности, сообразительности и находчивости, воспитание творческого отношения к рассматриваемой задаче, что возможно, конечно, только на базе прочных знаний. Для ориентирования студентов на решение практических задач технического содержания полезны задачи, решение которых требует комбинации разных разделов математики и других дисциплин.

В результате изучения данной дисциплины студенты должны:

выявить единство математики как науки, несмотря на разнообразие ее разделов, вооружить студентов общими методами решения задач. Иметь представление о природе математики, сущности и происхождении математических абстракций, соотношении реального и идеального, характере отражений математической наукой явлений и процессов реального мира. способствует формированию алгоритмического мышления, воспитанию умений действовать по заданному алгоритму и конструирования новых способов решения.

С учетом трёх направлений преподавания дисциплины: идейно-теоретического, прикладного и вычислительного, студент должен овладеть системой математических знаний и умений, что предполагает не только приобретение глубоких прочных основ дисциплины, но и понимание взаимной связи её разделов. Проводя доказательства утверждений и теорем, студенты должны развить математическую логику, выработать интуицию.

Знать: основные математические определения и понятия, освоить методы решения различных задач, различать различные понятия и понимать зависимость между ними и их различия, приобрести практические навыки: постановки математической модели задачи, решения поставленных задач, применения различных приемов решения.

Уметь: решая различные по внешнему виду проблемы, студент должен научиться умению абстрагирования, умению приведения математических моделей задач, сведения их к задачам с известными алгоритмами решения или к подобным задачам. Решая достаточно большое количество задач на практических занятиях, студент должен выработать хорошую технику вычисления, что в дальнейшем позволит ему доводить решение задач до четкого логического ответа. В случае отсутствия решения или невозможности его получения, уметь проводить математический анализ ситуации и находить пути выхода из этой ситуации (математический прогноз).

Пререквизиты

Для изучения данной дисциплины необходимо усвоение следующих дисциплин (с указанием разделов (тем)):

| Дисциплина | Наименование разделов (тем) |
|-----------------------------|------------------------------------|
| 1. Школьный курс математики | В полном объёме |
| 2. Школьный курс физики | В полном объёме |

Постреквизиты

Знания, полученные при изучении дисциплины «Математика», используются при освоении общеинженерных и специальных инженерных дисциплин: автоматизация металлургического производства.

Тематический план дисциплины

| Наименование раздела, (темы) | Трудоемкость по видам занятий, час. | | | | |
|---------------------------------------|-------------------------------------|--------------|--------------|------|-----|
| | лекции | практические | лабораторные | СРСП | СРС |
| 1. Функции нескольких переменных | 2 | 4 | | 6 | 6 |
| 2. Дифференциальные уравнения | 2 | 4 | | 6 | 6 |
| 3. Двойные и тройные интегралы | 2 | 4 | | 6 | 6 |
| 4. Числовые и функциональные ряды | 2 | 4 | | 6 | 6 |
| 5. Элементы теории поля | 2 | 4 | | 6 | 6 |
| 6. Элементы теории вероятностей | 2 | 4 | | 6 | 6 |
| 7. Элементы математической статистики | 3 | 6 | | 9 | 9 |
| ИТОГО: | 15 | 30 | | 45 | 45 |

Перечень практических (семинарских) занятий

1. Функции нескольких переменных. Дифференцирование. Производные высших порядков.
2. Экстремум функции нескольких переменных.
3. Дифференциальные уравнения первого порядка.
4. Дифференциальные уравнения высших порядков.
5. Системы дифференциальных уравнений. Приложение в решении технических задач.
6. Двойные и тройные интегралы. И их применение в геометрии и механике.
7. Тройные интегралы. И их применение в геометрии и механике.
8. Элементы теории поля. Дифференциальные операторы.
9. Числовые ряды и исследование их на сходимость.
10. Функциональные ряды. Определение интервала сходимости. Разложение функции в ряды.
11. Ряды Фурье и их применение при решении инженерных задач.
12. Решение элементарных задач по теории вероятностей.
13. Законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин.
14. Элементы математической статистики. Основные понятия. Уравнение линии регрессии.
15. Проверка статистических гипотез. Ошибки первого и второго рода.

Темы контрольных заданий для СРС

1. ИДЗ 1: ИДЗ -10.1, задачи 1 - 6 [6, Т.2, стр. 249 - 258], ИДЗ -10.2, задачи 1 - 5 [6, Т.2, стр. 258 - 268].
2. ИДЗ 2: ИДЗ 13.1 задачи 1, 2 [6, Т.3, стр. 157]; ИДЗ 13.1 задачи 3 [6, Т.3, стр. 159].
3. ИДЗ 3: Задачи 1, 2, 3, 4, 5 [12, глава 5], Задачи 6, 7, 9, 10, 11 [12, глава 5].
4. ИДЗ 4: Задачи 12, 13, 14, 15, 16 [12, глава 5].
5. ИДЗ 5: ИДЗ -11.4, задача 2 [6, Т.2, стр. 357 - 360].
6. ИДЗ 6: ИДЗ 16.1 задачи 1-3 [6, Т.4, стр. 89-107].
7. ИДЗ 7: ИДЗ 17.1 задачи 1-3 [6, Т.4, стр. 15-30].
8. РГР № 2. Задания 1-10 [14].

График выполнения и сдачи заданий по дисциплине

| Вид контроля | Цель и содержание задания | Рекомендуемая литература | Продолжительность выполнения | Форма контроля | Срок сдачи (неделя) | баллы |
|-----------------|---|------------------------------------|------------------------------|----------------|---------------------|-------|
| ИДЗ 1 | Функции многих переменных | [1], [2], [3], [4], [6], [7], [13] | 2 недели | Текущий | II нед. | 3 |
| Контр. работа 1 | Функции нескольких переменных | [1], [2], [3], [4], [6], [7], [13] | 2 часа | Контр. работа | III нед. | 10 |
| ИДЗ 2 | Кратные интегралы | [1], [2], [3], [4], [6], [7], [13] | 2 недели | Текущий | IV нед. | 3 |
| Колоквиум | Интегральное исчисление функций нескольких переменных | [1], [2], [3], [4], [6], [7], [13] | | Рубежный | V нед. | 6 |
| ИДЗ 3 | Дифференциальные уравнения | [1], [2], [3], [4], [6], [7], [13] | 2 недели | Текущий | VII нед. | 3 |
| ИДЗ 4 | Дифференциальные уравнения | [1],[5],[7],[13] | 2 недели | Текущий | IX нед. | 3 |
| Контр. работа 2 | Дифференциальные уравнения | [5],[6], [7], [12], [13] | 3 часа | Контр. работа | X нед. | 10 |
| ИДЗ 5 | Числовые ряды, исследование | [1], [2], [3], [4], [6], [7], [13] | 2 недели | Текущий | XII нед. | 3 |
| РГР 2 | Степенные ряды | [14] | | Защита | XIII нед. | 3 |
| Контр. Работа 3 | Исследование сходимости рядов | [1], [2], [3], [4], [6], [7], [13] | 1 час | Контр. Работа | XIII нед. | 10 |
| ИДЗ 6 | Элементы теории вероятностей | [9], [10], [11] | 1 неделя | Текущий | XIV нед. | 3 |

| | | | | | | |
|---------|--|--|-----------------------------|----------|-----------------|-----|
| | стей | | | | | |
| ИДЗ 7 | Элементы математической статистики | [9], [10], [11] | 1 неделя | Текущий | XIV нед. | 3 |
| Экзамен | Проверка усвоения материала дисциплины | Весь перечень основной и дополнительной литературы | Письменная работа – 2 часа. | Итоговый | В период сессии | 40 |
| Итого | | | | | | 100 |

Политика и процедуры

При изучении дисциплины «Математика» прошу соблюдать следующие правила:

1. Не опаздывать на занятия.
2. Не пропускать занятия без уважительной причины, в случае болезни прошу представить справку, в других случаях – объяснительную записку.
3. В обязанности студента входит посещение всех видов занятий.
4. Согласно календарному графику учебного процесса сдавать все виды контроля.
5. Пропущенные практические занятия отрабатывать в указанное преподавателем время.
6. Пропущенные лекционные занятия (независимо от причины) отрабатывать в виде реферата по пропущенной тематике.
7. Активно участвовать в учебном процессе.
8. Быть терпимыми, открытыми, откровенными и доброжелательными к сокурсникам и преподавателям.

Вопросы для самоконтроля

1. Последовательности точек в пространстве R^m . Понятие функции нескольких переменных.
2. Определение предела функции в точке по Гейне и по Коши, их эквивалентность.
3. Правила предельного перехода. Повторные пределы.
4. Непрерывность функции в точке по совокупности переменных и по отдельным переменным. Непрерывность и алгебраические операции над функциями.
5. Непрерывность сложной функции.
6. Свойства непрерывных функций, заданных на замкнутых и ограниченных множествах: первая и вторая теоремы Вейерштрасса, теорема Кантора.
12. Теорема Коши о промежуточном значении.
13. Определение частной производной.
14. Определение дифференцируемой функции.
15. Связь между дифференцируемостью и непрерывностью.
16. Связь между дифференцируемостью и существованием частных производных.

17. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
18. Дифференцируемость сложной функции (цепное правило).
19. Дифференциал функции в точке и его применение к приближенным вычислениям.
20. Инвариантность формы первого дифференциала.
21. Частные производные высших порядков; теорема о равенстве смешанных производных.
22. Дифференциалы высших порядков.
23. Формула Тейлора.
24. Понятие локального минимума (максимума), строгого локального минимума (максимума).
25. Необходимое условие локального экстремума; стационарные точки функции.
26. Положительно определенные и отрицательно определенные матрицы; критерий Сильвестра.
27. Достаточное условие локального экстремума; случай функции двух переменных.
28. Производная по направлению.
29. Градиент функции.
30. Основные понятия теории обыкновенных дифференциальных уравнений.
31. Дифференциальные уравнения первого порядка.
32. Теорема существования и единственности задачи Коши для уравнения первого порядка.
33. Уравнения с разделенными и разделяющимися переменными и.
34. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
35. Линейное дифференциальное уравнение первого порядка.
36. Дифференциальные уравнения порядка выше первого: понятие общего решения, частного решения, общего интеграла.
37. Постановка задачи Коши для дифференциального уравнения порядка выше первого; теорема существования и единственности для нормального дифференциального уравнения порядка выше первого (уравнения, разрешенного относительно старшей производной).
38. Понижение порядка уравнения.
39. Однородные линейные дифференциальные уравнения: дифференциальный оператор ОЛДУ и его свойства; линейные комбинации решений ОЛДУ; фундаментальная система решений ОЛДУ; структура общего решения ОЛДУ.
40. Построение фундаментальной системы ОЛДУ с постоянными коэффициентами.
41. Структура общего решения неоднородного неоднородного линейного уравнения.
42. Нахождение частного решения НЛДУ методом Лагранжа вариации произвольных постоянных.
43. Нахождение частного решения НЛДУ с постоянными коэффициентами и специальной правой частью.
44. Понятие числового ряда, частичной суммы ряда, сходящегося числового

ряда.

45. Необходимое условие сходимости числового ряда.
46. Понятие остатка ряда. Связь между сходимостью ряда и его остатком.
47. Линейные операции над сходящимися рядами.
48. Критерий сходимости положительных рядов.
49. Теоремы сравнения.
50. Гармонический ряд.
51. Признак Коши сходимости положительных рядов.
52. Признак Даламбера сходимости положительных рядов.
53. Интегральный признак Коши-Маклорена.
54. Критерий сходимости произвольных числовых рядов.
55. Абсолютная сходимость числовых рядов.
56. Признак Коши абсолютной сходимости числовых рядов.
57. Признак Даламбера абсолютной сходимости числовых рядов.
58. Признак Лейбница сходимости знакопеременных рядов.
59. Понятие равномерно сходящегося функционального ряда.
60. Критерий равномерной сходимости функционального ряда.
61. Признак Вейерштрасса равномерной сходимости функционального ряда.
62. Непрерывность суммы ряда.
63. Почленный переход к пределу в функциональных рядах.
64. Почленное дифференцирование функциональных рядов.
65. Почленное интегрирование функциональных рядов.
66. Область сходимости степенного ряда.
67. Теорема Коши-Адамара.
68. Равномерная сходимость степенного степенного ряда.
69. Непрерывность суммы степенного ряда.
70. Поведение степенного ряда вблизи одного из концов промежутка сходимости.
71. Почленное дифференцирование степенных рядов.
72. Почленное интегрирование степенных рядов.
73. Разложение функции в степенной ряд.
74. Разложение в степенной ряд функций $e^x, \sin x, \cos x, \operatorname{arctg} x, \ln(1+x), (1+x)^m$ (m - вещественное число, отличное от нуля и всех натуральных чисел).

Список основной литературы

- 1 Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления, т-1,2 - М.: Интеграл-пресс 2004.
- 2 Берман Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа: Учебное пособие - М.: Наука, 1985 Спб., 2004; Сиб: профессия, 2004,2005.
- 3 Запорожец Г. И. Руководство к решению задач по математическому анализу М.: Высшая школа, 1966
- 4 Данко П.Е. и др. Высшая математика в упражнениях и задачах, т. 1-2 - М.: Мир и образование, 2003.
- 5 Демидович Б.П. Краткий курс высшей математики - М.: Астрель, АСТ,

2005.

6 Рябушко А.П. Индивидуальные задания по высшей математике: Т-1,2 - Минск: Вышэйшая школа, 2000

7 Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии - Спб.: профессия, 2005

8 Минорский В.П. Сборник задач по высшей математике - М.:Наука, 2004.

9 Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике: Полный курс, ч.1-2 - М.: Айрис-пресс, 2004- 2005.

10 Привалов И.И. Аналитическая геометрия - М : Гос. изд. физ.-мат. литературы, 1966.

11 Кузнецов Л.А. Сборник заданий по высшей математике (типовые расчеты) - М.: Высшая школа, 1983.

12 Демидович Б.П. и др. Задачи и упражнения по математическому анализу для вузов. Уч. пособие для студентов высш. техн.уч.заведений. М.: Астрель, 2004.

13 Швейдель А.П., Мустафина Л.М. Установочные лекции по высшей математике для студентов технических специальностей. Семестр I. Караганда: КарГТУ, 2007

14 Мустафина Л.М. Методические указания к расчетно-графической работе № 1 «Производная и некоторые ее применения». Караганда: КарГТУ, 2008.

15 Мустафина Л.М., Швейдель А.П., Ахметова С.С. Индивидуальные задания для СРС и СРСП по математике для студентов технических специальностей. Часть I. Караганда: КарГТУ, 2009.

16 Мустафина Л.М., Швейдель А.П. Индивидуальные задания для СРС и СРСП по математике для студентов технических специальностей. Ч II. Караганда: КарГТУ, 2010.

17 И.А. Бедарев, О.Н. Белоусова, Н.Н. Федорова Численные методы решения инженерных задач в пакете MathCad Новосибирск: НГАСУ, 2005

18 Кирьянов Д. В. Самоучитель MathCAD 2001 СПб.: БХВ-Петербург, 2001

19 Кирьянов Д.В. Самоучитель MathCAD 12 СПб.: БХВ-Петербург, 2004

20 Ахмедиев С.К., Ганюков А.А., Численные методы в системе MathCad, КарГТУ, 2008г.

Список дополнительной литературы

21 Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления: в 3 т., т.1-3.- М.: Наука, 1970

22 Мышкис А.Д. Математика для технических вузов.- Спб.: Лань,2002

23 Герасимович А.И., Рысюк Н.А. Математический анализ, ч.1-2. - Минск: Вышэйшая школа 1989

24 Потоцкий М.В. Аналитическая геометрия на плоскости. - М.:Гос. учеб.-пед. Изд. Мин-ва просвещ., 1956

25 Виленкин Н.Я. и др. Задачник по курсу математического анализа, ч.1-2. - М.: Просвещение, 1971

26 Бутузов В.Ф. и др. Математический анализ в вопросах и задачах: Уч. по-

собию для вузов. М.: Высшая школа, 1984

27 Гусак А.А. Высшая математика, т.1-2. - Минск: Тетра системс, 2003

28 Гусак А.А. Справочник по высшей математике. Минск: Тетра системс, 2000

29 Бараненков Г.С. и др. Задачи и упражнения по математическому анализу для вузов. М.: АСТ: Астрель, 2004.

30 Каган М.Л. Математика в инженерном вузе: алгебра и геометрия. - М.:Стройиздат, 2003

31 Лунгу К.Н. Сборник задач по высшей математике с контрольными работами, к.1-2. - М.: Айрис-пресс, 2006.

32 Цыпкин А.Г. Справочник по математике для средних учебных заведений. - М.: Наука, 1983.

33 Выгодский М.Я. Справочник по высшей математике. - М.: Наука, 2005

Гос. изд. лиц. № 50 от 31.03.2004 г. Подписано в печать

Формат 60x90/16

Усл.печ.л. п.л. Тираж экз. Заказ Цена договорная

Издательство Карагандинского государственного технического университета
100027, Караганда, б.Мира, 56