



Федеральное агентство по рыболовству
БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»
Калининградский морской рыбопромышленный колледж

Утверждаю
Заместитель начальника колледжа
по учебно-методической работе
А.И. Колесниченко

**ОП.08 МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Методическое пособие для выполнения практических занятий
по специальности

**15.02.17 Монтаж, техническое обслуживание, эксплуатация и ремонт
промышленного оборудования (по отраслям)**

МО-15 02 17- ОП.08.ПЗ

РАЗРАБОТЧИК	Макарова С.С.
ЗАВЕДУЮЩИЙ ОТДЕЛЕНИЕМ	Судьбина Н.А.
ГОД РАЗРАБОТКИ	2024
ГОД ОБНОВЛЕНИЯ	2025

МО-15 02 17- ОП.08.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	С.2/14

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	3
Перечень практических занятий	4
Практическое занятие № 1. «Построение графиков реальных функций».	Ошибка! Закладка не определена.
Практическое занятие № 2. «Решение прикладных задач на составление графиков параметров инструментального контроля (диагностирования) оборудования»	Ошибка! Закладка не определена.
Практическое занятие № 3. «Нахождение пределов функций»	Ошибка! Закладка не определена.
Практическое занятие № 4. «Решение прикладных задач на составление анализа затрат на техническое обслуживание оборудования»	Ошибка! Закладка не определена.
Практическое занятие № 5. «Вычисление производных функций»	Ошибка! Закладка не определена.
Практическое занятие № 6. «Применение производной к решению практических задач»	Ошибка! Закладка не определена.
Практическое занятие № 7. «Решение прикладных задач на расчет требуемой мощности двигателя привода»	Ошибка! Закладка не определена.
Практическое занятие № 8. «Вычисление определенных интегралов» ..	Ошибка! Закладка не определена.
Практическое занятие № 9. «Применение определенного интеграла в практических задачах»	Ошибка! Закладка не определена.
Практическое занятие № 10. «Составление графов».	Ошибка! Закладка не определена.
Практическое занятие № 11. «Решение прикладных задач на расчет трудоемкости ремонтных работ и численности исполнителей ремонтов».	Ошибка! Закладка не определена.
Практическое занятие № 12. «Вычисление вероятности события»	Ошибка! Закладка не определена.
Практическое занятие № 13. «Решение практических задач на определение статьи затрат на ремонт промышленного (технологического) оборудования и оценка ее вероятности»	Ошибка! Закладка не определена.
Практическое занятие № 14. «Решение прикладных задач на применение закона распределения случайных величин»	Ошибка! Закладка не определена.
Практическое занятие № 15. «Решение прикладных задач с реальными дискретными случайными величинами на износ технологического оборудования»	Ошибка! Закладка не определена.

МО-15 02 17- ОП.08.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	С.3/14

Практическое занятие № 16. «Решение прикладных задач с реальными дискретными случайными величинами на износ технологического оборудования»
.....**Ошибка! Закладка не определена.**

ВВЕДЕНИЕ

Рабочей программой дополнительного профессионального блока предусмотрено 32 академических часов на проведение практических занятий.

Целью проведения практических занятий - сформировать профессиональные компетенции в области графического представления.

Выполнение практических занятий направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций: ПК 1.2, 3.1, 4.1, 4.2, 4.3:

-проводить сборку, регулировку, дефектовку агрегатов промышленного (технологического) оборудования;

-производить работы по организационному обеспечению и проведению плановых и неплановых ремонтов промышленного (технологического) оборудования;

-осуществлять сбор данных о потребностях производства в заготовках, запасных частях, расходных материалах;

-оформлять документацию на заготовки, запасные части, расходный материал;

-проводить анализ результатов использования заготовок, запасных частей, расходных материалов.

Наряду с формированием умений и навыков в процессе практических занятий, обобщаются, систематизируются, углубляются и конкретизируются теоретические знания на практике, развиваются интеллектуальные умения.

После каждого практического занятия проводится защита, как правило, на следующем практическом занятии перед выполнением последующей работы или на уроке перед изучением следующей темы.

На защите студент должен знать теорию по данной теме, пояснить, как выполнялась работа в соответствии с основными требованиями к знаниям и умениям по данной теме рабочей программы.

МО-15 02 17- ОП.08.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	С.4/14

Перечень практических занятий

№ п/п	Практическое занятие	Кол-во часов
1	Практическое занятие №1 «Построение графиков реальных функций».	2
2	Практическое занятие №2 «Решение прикладных задач на составление графиков параметров инструментального контроля (диагностирования) оборудования»	2
3	Практическое занятие №3 «Нахождение пределов функций»	2
4	Практическое занятие №4 «Решение прикладных задач на составление анализа затрат на техническое обслуживание оборудования»	2
5	Практическое занятие №5 «Вычисление производных функций».	2
6	Практическое занятие №6 «Применение производной к решению практических задач».	2
7	Практическое занятие №7 «Решение прикладных задач на расчет требуемой мощности двигателя привода».	2
8	Практическое занятие №8 «Вычисление определенных интегралов».	2
9	Практическое занятие №9 «Применение определенного интеграла в практических задачах»	2
10	Практическое занятие №10 «Составление графов».	2
11	Практическое занятие №11 «Решение прикладных задач на расчет трудоемкости ремонтных работ и численности исполнителей ремонтов».	2
12	Практическое занятие №12 «Вычисление вероятности события»	2
13	Практическое занятие №13 «Решение практических задач на определение статьи затрат на ремонт промышленного (технологического) оборудования и оценка ее вероятности»	2
14	Практическое занятие №14 Решение прикладных задач на применение закона распределения случайных величин».	2
15	Практическое занятие №15 «Решение прикладных задач с реальными дискретными случайными величинами на износ технологического оборудования».	2
16	Практическое занятие №16 «Решение прикладных задач с реальными дискретными случайными величинами на износ технологического оборудования».	2
ИТОГО		32

МО-15 02 17- ОП.08.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	С.5/14

Практическое занятие №1 «Построение графиков реальных функций».

Цель занятия:

Научиться строить графики реальных функций, используя полную схему их исследования для точного изображения на координатной плоскости

Контрольные вопросы:

1. Какие промежутки называют промежутками монотонности функции?
2. Когда функция возрастает на промежутке?
3. Когда функция убывает на промежутке?
4. Какие точки называют точками экстремума функции?
5. Какие точки называются стационарными?
6. Сформулируйте достаточное условие существования минимума в стационарной точке.
7. Сформулируйте достаточное условие существования максимума в стационарной точке

Практическое занятие №2 «Решение прикладных задач на составление графиков параметров инструментального контроля (диагностирования) оборудования»

Цель занятия:

научиться выбирать необходимые параметры контроля, определять их допустимые значения и на основе полученных данных строить графики для принятия своевременных управленческих решений

Контрольные вопросы:

1. Что такое инструментальный контроль? Какие основные задачи решает диагностирование оборудования?
2. Какие основные виды графиков используются в инструментальном контроле? Как выбрать подходящий вид графика для конкретной задачи?
3. Какие параметры инструментального контроля вы знаете? Как выбрать оптимальные параметры для разных типов оборудования?
4. Как на основе графиков строить прогнозы? Как использовать эти прогнозы для планирования технического обслуживания и ремонта?
5. Какие существуют методы и инструменты для построения графиков? Какие ошибки при этом чаще всего допускаются?

МО-15 02 17- ОП.08.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	С.6/14

Практическое занятие №3 «Нахождение пределов функций»

Цель занятия:

углубление и закрепление знаний и навыков вычисления пределов функций, в том числе для случаев с различными видами неопределенностей, а также освоение алгоритмов их решения

Контрольные вопросы:

1. Что такое предел функции?
2. Как определяется предел функции в точке?
3. Что такое бесконечно большая функция?
4. В чём разница между пределом функции слева и справа?
5. Когда функция имеет предел в точке, а когда нет?
6. Как найти предел суммы, разности, произведения и частного двух функций?
7. Как найти предел константы?
8. Как вынести постоянный множитель за знак предела?
9. В чём разница между бесконечно малой и бесконечно большой функциями?
10. Какими методами можно находить пределы функций?
11. Какие существуют неопределенности?
12. Как использовать правило Лопиталя для нахождения пределов? (Если эта тема включена в программу)
13. Что такое первый и второй замечательные пределы и как их применять?

Практическое занятие №4 «Решение прикладных задач на составление анализа затрат на техническое обслуживание оборудования»

Цель занятия:

научиться составлять анализ затрат на техническое обслуживание оборудования для принятия управленческих решений

Контрольные вопросы:

1. Что такое техническое обслуживание оборудования и в чем его значение?
2. Какие затраты относятся к техническому обслуживанию и ремонту?
3. Какие существуют методы калькуляции себестоимости продукции?
4. По каким принципам затраты на ТО признаются в финансовой отчетности?
5. По каким признакам можно группировать затраты на техническое обслуживание?
6. Какие существуют статьи и элементы затрат, связанные с ТО?

МО-15 02 17- ОП.08.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	С.7/14

7. Как затраты на ТО связаны с себестоимостью отдельных видов продукции?
8. Каким образом проводится анализ фактических и плановых затрат на ТО?
9. Как отражаются в учете крупные затраты на техническое обслуживание и ремонт?
10. Какие показатели используются для анализа эффективности затрат на ТО?
11. Как результаты анализа затрат на ТО помогают принимать управленческие решения?
12. Как стратегии технического обслуживания влияют на общие затраты?

Практическое занятие №5 «Вычисление производных функций».

Цель занятия:

Научиться вычислять производные различных функций, применяя правила дифференцирования и табличные значения производных элементарных функций

Контрольные вопросы:

1. Что такое производная функции в точке?
2. В чем состоит геометрический смысл производной?
3. Каковы основные правила дифференцирования (производная суммы, разности, произведения, частного)?
4. Как найти производную сложной функции?
5. Приведите примеры вычисления производных для различных типов функций (степенных, показательных, тригонометрических и т.д.)

Практическое занятие №6 «Применение производной к решению практических задач».

Цель занятия:

освоение методов применения производной для решения практических задач, таких как исследование функций на монотонность и экстремумы, вычисление скорости и ускорения, а также нахождение оптимальных значений

Контрольные вопросы:

1. Как определить, возрастает или убывает функция, используя ее производную?
2. Каким образом найти точки экстремума (максимума и минимума) функции?

МО-15 02 17- ОП.08.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	С.8/14

3. Как производная помогает найти промежутки выпуклости функции и точки перегиба?
4. Как рассчитать мгновенную скорость движения по заданному уравнению, описывающему положение объекта во времени?
5. Как найти ускорение объекта, зная его скорость или закон движения?
6. Как использовать производную для определения наилучшего (оптимального) момента достижения цели или минимальных затрат?

Практическое занятие №7 «Решение прикладных задач на расчет требуемой мощности двигателя привода».

Цель занятия:

научиться определять требуемую мощность двигателя для привода различных механизмов путем решения прикладных задач, а также понять, как рассчитывать эту мощность с учетом различных факторов

Контрольные вопросы:

Какие основные параметры влияют на расчет требуемой мощности двигателя?

1. По какой формуле рассчитывается мощность двигателя через крутящий момент и частоту вращения? (Где (P) – мощность, (M) – крутящий момент, (n) – частота вращения).
2. Что означает режим работы двигателя S1? (Продолжительный режим работы).
3. Как рассчитать полную мощность двигателя, если известны сила тока (I) и линейное напряжение (U) ? (Где (S) – полная мощность, (1.73) – коэффициент для трехфазной сети).
4. В чем разница между мощностью и крутящим моментом? На что нужно обратить внимание при выборе двигателя для привода механизма с переменной нагрузкой?
5. Какое основное физическое явление лежит в основе работы электродвигателя? (Принцип электромагнитной индукции)

Практическое занятие №8 «Вычисление определенных интегралов».

Цель занятия:

МО-15 02 17- ОП.08.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	С.9/14

освоение методов вычисления определённых интегралов, а контрольные вопросы могут быть связаны с понятием определённого интеграла, формулой Ньютона-Лейбница, свойствами интегралов и их применением

Контрольные вопросы:

1. Что такое определённый интеграл?
2. Объясните понятие пределов интегрирования (верхнего и нижнего).
3. Какая формула используется для вычисления определённого интеграла? (Формула Ньютона-Лейбница: $\int_a^b f(x) dx = F(b) - F(a)$)
4. Что такое подынтегральное выражение? В выражении $\int_a^b f(x) dx$ это $f(x)$.
5. Какие основные свойства определённого интеграла вы знаете? (например, линейность, аддитивность по промежутку интегрирования)
6. В каких областях, помимо математики, применяются определённые интегралы? (например, в физике для вычисления пути, работы; в геометрии для вычисления площадей и объёмов)
7. Как правильно использовать формулу Ньютона-Лейбница для вычисления определённого интеграла?
8. Как происходит интегрирование при перестановке подынтегрального выражения?
9. Что такое приближённое вычисление интеграла и где оно применяется? (например, метод трапеций)

Практическое занятие №9 «Применение определенного интеграла в практических задачах»

Цель занятия:

освоение методов расчета определённых интегралов и их применение для решения практических задач, таких как нахождение площади криволинейных фигур, пройденного пути при неравномерном движении или массы неоднородного тела

Контрольные вопросы:

1. Каков геометрический смысл определённого интеграла?
2. Как связан определённый интеграл с понятием пройденного пути при неравномерном движении?
3. Приведите примеры физических задач, которые можно решить с помощью определённого интеграла.

МО-15 02 17- ОП.08.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	С.10/14

4. Как применяется формула Ньютона-Лейбница для вычисления определённого интеграла?
5. В каких других областях, помимо физики и геометрии, применяются определённые интегралы?

Практическое занятие №10 «Составление графов».

Цель занятия:

освоение навыков составления графов для моделирования различных связей и решения задач

Контрольные вопросы:

1. Что такое граф?
2. Из чего состоит граф? (Что такое вершины и рёбра?)
3. Что такое степень вершины?
4. Какие виды графов вы знаете?
5. Какие задачи можно решить с помощью графов?
6. Приведите примеры объектов из реальной жизни, которые можно представить в виде графа.
7. Как с помощью графа можно представить расписание авиарейсов?
8. Как с помощью графа можно представить генеалогическое древо?
9. Опишите, как с помощью графа можно решить задачу поиска кратчайшего пути.
10. Сформулируйте теорему Эйлера о сумме степеней вершин графа.
11. Что такое взвешенный граф?

Практическое занятие №11 «Решение прикладных задач на расчет трудоемкости ремонтных работ и численности исполнителей ремонтов».

Цель занятия:

научиться рассчитывать трудоемкость ремонтных работ, численность ремонтного персонала и решать прикладные задачи, связанные с этими расчетами

Контрольные вопросы:

1. Что такое трудоемкость ремонтных работ и как она измеряется?
2. По каким формулам рассчитывается трудоемкость?
3. От чего зависит трудоемкость ремонта оборудования?
4. Какие виды трудоемкости существуют (например, прямая, полная, нормативная)?

МО-15 02 17- ОП.08.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	С.11/14

5. Как рассчитать необходимую численность ремонтного персонала?
6. Какова связь между трудоемкостью и производительностью труда?
7. Для чего используются показатели трудоемкости и численности в планировании ремонтных работ?

Практическое занятие №12 «Вычисление вероятности события»

Цель занятия:

совершенствовать умения по вычислению вероятности событий, в том числе с использованием классического определения, а также применять теоремы сложения и умножения вероятностей для решения задач

Контрольные вопросы:

1. Что такое вероятность события?
2. Сформулируйте классическое определение вероятности. Какова формула классического определения вероятности?
3. Как найти общее число исходов, если вы бросаете кубик?
4. Как найти число благоприятных исходов для события «выпало четное число» при бросании кубика?
5. Какие существуют другие определения вероятности, кроме классического (например, статистическое, геометрическое, аксиоматическое)?
6. Что означает, что вероятность события равна 0 ? А 1 ?
7. Что такое «благоприятный исход»?

Практическое занятие №13 «Решение практических задач на определение статьи затрат на ремонт промышленного (технологического) оборудования и оценка ее вероятности»

Цель занятия:

научиться анализировать затраты на ремонт и оценивать их с точки зрения вероятности

Контрольные вопросы:

1. Назовите основные статьи затрат, возникающих при ремонте промышленного оборудования.
2. Что включает в себя каждая из выявленных статей затрат? (Приведите примеры).
3. Какие факторы влияют на вероятность возникновения тех или иных затрат при ремонте?

МО-15 02 17- ОП.08.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	С.12/14

4. Как можно оценить вероятность возникновения затрат на ремонт?
5. Какие методы могут быть применены для оптимизации затрат на ремонт?

Практическое занятие №14 Решение прикладных задач на применение закона распределения случайных величин».

Цель занятия:

решение прикладных задач с использованием законов распределения случайных величин

Контрольные вопросы:

1. Что такое случайная величина? Как она определяется и обозначается? (Например, $\{X\}$ и $\{x_1, x_2, x_3\}$).
2. Какие существуют типы случайных величин? В чем их отличие? (Дискретные и непрерывные).
3. Как можно задать закон распределения случайной величины? (Таблицей, функцией, графиком).
4. Что такое функция распределения случайной величины? Какие у нее свойства? (Неубывающая, значения от 0 до 1).
5. Каковы основные числовые характеристики случайной величины? (Математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение).
6. Какие существуют основные законы распределения для дискретных случайных величин? (Например, биномиальное, Пуассона, геометрическое, гипергеометрическое).
7. Какие существуют основные законы распределения для непрерывных случайных величин? (Например, нормальное, показательное, равномерное).
8. Как решаются прикладные задачи? Какие шаги включает решение (определить тип величины, выбрать закон распределения, рассчитать характеристики)?
9. Приведите пример прикладной задачи, которая решается с использованием закона распределения. (Например, задача о вероятности события при нескольких испытаниях, задача из теории массового обслуживания).

Практическое занятие №15 «Решение прикладных задач с реальными дискретными случайными величинами на износ технологического оборудования».

Цель занятия:

МО-15 02 17- ОП.08.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	С.13/14

научиться решать прикладные задачи, связанные с износом технологического оборудования, используя дискретные случайные величины

Контрольные вопросы:

10. Что такое дискретная случайная величина и как она связана с износом оборудования?
11. Как построить ряд распределения дискретной случайной величины, описывающей износ?
12. Что такое закон распределения вероятностей и как его можно представить?
13. Как рассчитать математическое ожидание и дисперсию случайной величины, описывающей износ?
14. Как использовать полученные характеристики для прогнозирования надежности и срока службы оборудования?
15. Какие реальные примеры использования дискретных случайных величин для анализа износа вы можете привести?

Практическое занятие №16 «Решение прикладных задач с реальными дискретными случайными величинами на износ технологического оборудования».

Цель занятия:

научиться решать прикладные задачи, связанные с износом технологического оборудования, используя дискретные случайные величины

Контрольные вопросы:

16. Что такое дискретная случайная величина и как она связана с износом оборудования?
17. Как построить ряд распределения дискретной случайной величины, описывающей износ?
18. Что такое закон распределения вероятностей и как его можно представить?
19. Как рассчитать математическое ожидание и дисперсию случайной величины, описывающей износ?
20. Как использовать полученные характеристики для прогнозирования надежности и срока службы оборудования?

Какие реальные примеры использования дискретных случайных величин для анализа износа вы можете привести?

МО-15 02 17- ОП.08.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	С.14/14

Используемая литература:

Большакова, Л. В. Теория вероятностей : учебное пособие для СПО / Л. В. Большакова. — Саратов : Профобразование, 2024. — 196 с. — ISBN 978-5-4488-0523-3;

Дубина, И. Н. Математические методы: основы теории игр : учебное пособие для СПО / И. Н. Дубина. — Саратов : Профобразование, 2024. — 196 с. — ISBN 978-5-4488-0279-9;

Алпатов, А. В. Математика : учебное пособие для СПО / А. В. Алпатов. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, Ай Пи Эр Медиа, 2024. — 162 с. — ISBN 978-5-4486-0403-4, 978-5-4488-0215-7;

Седова, Н. А. Дискретная математика : учебник для СПО / Н. А. Седова, В. А. Седов. — Саратов: Профобразование, 2020. — 329 с. — ISBN 978-5-4488-0451-9

Решение задач по математике. Практикум для студентов средних специальных учебных заведений : учебное пособие для спо / В. В. Гарбарук, В. И. Родин, И. М. Соловьева, М. А. Шварц. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-6931-4.