

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

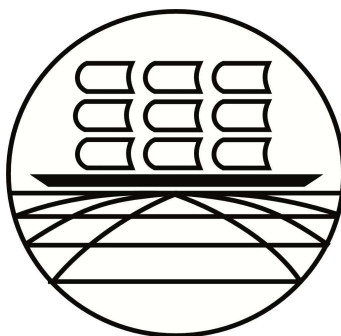
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «МГТУ»)

«ММРК имени И.И. Месяцева» ФГБОУ ВО «МГТУ»

УТВЕРЖДАЮ
Начальник ММРК им. И.И. Месяцева
ФГБОУ ВО «МГТУ»


И.В. Артеменко
(подпись)

«31» августа 2019 г.



МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ

учебной дисциплины ЕН.01 Математика
программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ)
специальности 15.02.06 Монтаж и техническая эксплуатация холодильно-компрессорных
машин и установок (по отраслям)
по программе базовой подготовки
форма обучения: очная, заочная

Мурманск
2019

Рассмотрено и одобрено на заседании

Методического объединения преподавателей дисциплин математического и общего естественнонаучного цикла по специальностям, реализуемым ММРК имени И.И.Месяцева,и дисциплин профессионально цикла специальности 09.02.03 Программирование в компьютерных системах.

Председатель МК

Чекашова Е.А.

Протокол от «29» мая 2019 г.

Разработано

на основе ФГОС СПО по специальности 15.02.06 Монтаж и техническая эксплуатация холодильно-компрессорных машин и установок (по отраслям), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 18 апреля 2014г. № 348

Автор (составитель): Голованова А.В., преподаватель «ММРК имени И.И. Месяцева» ФГБОУ ВО «МГТУ»

Ф. , ученая степень, звание, должность, квалиф. категория

Эксперт (рецензент) Банникова Д.В. преподаватель «ММРК имени И.И. Месяцева» ФГБОУ ВО «МГТУ»

Ф. , ученая степень, звание, должность, квалиф. категория

Содержание

Раздел 1. Комплексные числа	8
Тема 1.1. Комплексные числа	8
Применение комплексных чисел	8
Раздел 2. Математический анализ	13
Тема 2.1. Дифференциальное исчисление	13
Применение дифференциала в приближенных вычислениях	13
Тема 2.2. Интегральное исчисление	13
Применение определенного интеграла к решению физических задач	13
Тема 2.3. Дифференциальные уравнения.	16
Применение дифференциальных уравнений	16
Раздел 3. Основы теории вероятностей и математической статистики.....	17
Элементы комбинаторики	17
Раздел 4. Элементы линейной алгебры.....	18
Тема 4.1. Простейшие задачи линейного программирования	18

Введение

1.1 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся по учебной дисциплины «Математика» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 15.02.06 Монтаж и техническая эксплуатация холодильно-компрессорных машин и установок (по отраслям) базовой подготовки, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 18 апреля 2014 г. № 348

1.2 Цели и задачи самостоятельной работы –

Целью самостоятельной работы студентов является:

– обеспечение профессиональной подготовки выпускника в соответствии с ФГОС СПО;

– формирование и развитие общих компетенций, определённых в ФГОС СПО;

– формирование и развитие профессиональных компетенций, соответствующих основным видам профессиональной деятельности.

Задачами, реализуемыми в ходе проведения внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся, в образовательной среде колледжа являются:

– систематизация, закрепление, углубление и расширение полученных теоретических знаний и практических умений студентов;

– развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;

– формирование самостоятельности мышления: способности к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;

– овладение практическими навыками применения информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности;

– развитие исследовательских умений.

1.3 Требования к результатам освоения:

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

уметь:

У1 - анализировать сложные функции и строить их графики;

У2 - выполнять действия над комплексными числами;

У3 - вычислять значения геометрических величин;

У4 - производить операции над матрицами и определителями;

У5 - решать задачи на вычисление вероятности с использованием элементов комбинаторики;

У6 - решать прикладные задачи с использованием элементов дифференциального и интегрального исчисления;

У7 - решать системы линейных уравнений различными методами;

знать:

З1 - основные математические методы решения прикладных задач;

З2 - основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теорию комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики;

З3 - основы интегрального и дифференциального исчисления;

З4 - роль и место математики в современном мире при освоении профессиональных дисциплин и в сфере профессиональной деятельности.

Процесс изучения дисциплины Математика направлен на формирование компетенций в соответствии с ФГОС СПО (табл. 1) .

Таблица 1 Компетенции, формируемые дисциплиной Математика в соответствии с ФГОС СПО

Код	Содержание компетенции	Требования к знаниям, умениям,
-----	------------------------	--------------------------------

компетенции		практическому опыту
ОК 4.	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	У1-У7, 31-34
ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	У1-У7, 31-34
ОК 8.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	У1-У7, 31-34
ПК 1.1.	Осуществлять обслуживание и эксплуатацию холодильного оборудования (по отраслям).	У1-У7, 31-34
ПК 1.2.	Обнаруживать неисправную работу холодильного оборудования и принимать меры для устранения и предупреждения отказов и аварий.	У1-У7, 31-34
ПК 1.3.	Анализировать и оценивать режимы работы холодильного оборудования	У1-У7, 31-34
ПК 1.4.	Проводить работы по настройке и регулированию работы систем автоматизации холодильного оборудования	У1-У7, 31-34
ПК 2.1.	Участвовать в организации и выполнять работы по подготовке к ремонту и испытаниям холодильного оборудования.	У1-У7, 31-34
ПК 2.2.	Участвовать в организации и выполнять работы по ремонту холодильного оборудования с использованием различных приспособлений и инструментов.	У1-У7, 31-34
ПК 2.3.	Участвовать в организации и выполнять различные виды испытаний холодильного оборудования.	У1-У7, 31-34
ПК 3.1.	Участие в планировании работы структурного подразделения для реализации производственной деятельности.	У1-У7, 31-34
ПК 3.2.	Участие в руководстве работой структурного подразделения для реализации производственной деятельности.	У1-У7, 31-34
ПК 3.3.	Участвовать в анализе и оценке	У1-У7, 31-34

	качества выполняемых работ структурного подразделения.	
--	---	--

Наименование разделов и тем	Содержание самостоятельной работы обучающихся	Самостоятельная работа обучающегося, час	Консультация, час
1	2		
Раздел 1. Комплексные числа. Тема 1.1. Комплексные числа.	Работа с конспектами, учебной литературой (по параграфам, главам учебных пособий, указанным преподавателем) по теме 1.1. Составить конспект по теме: «Применение комплексных чисел», решить предложенные задания.	2	
Раздел 2. Математический анализ.			
Тема 2.1. Дифференциальное исчисление.	Работа с учебной литературой (по параграфам, главам учебных пособий, указанным преподавателем) по теме 2.1. «Применение дифференциала в приближенных вычислениях». Составление конспекта по теме: «Применение дифференциала в приближенных вычислениях». Решение задач.	2	
Тема 2.2. Интегральное исчисление	Подготовка реферата по теме: «Применение определенного интеграла к решению физических задач»	4	
Тема 2.3. Дифференциальные уравнения	Составление конспекта по теме: «Применение дифференциальных уравнений». Решение задач.	2	
Раздел 3. Основы теории вероятностей и математической статистики. Тема 3.1. Основы теории вероятностей и математической статистики	Работа с учебной литературой (по параграфам, главам учебных пособий, указанным преподавателем) по теме «Элементы комбинаторики». Составление конспекта по теме: «Элементы комбинаторики». Решение задач.	2	
Раздел 4. Элементы линейной алгебры.			
Тема 4.2. Решение систем линейных уравнений.	Работа с учебной литературой (по параграфам, главам учебных пособий, указанным преподавателем) по теме 4.2. Составление конспекта «Простейшие задачи линейного программирования».	2	
		14	

Порядок выполнения самостоятельной работы обучающихся

Раздел 1. Комплексные числа

Тема 1.1. Комплексные числа

Применение комплексных чисел.

Цель: Выяснить практическое применение комплексных чисел.

Оснащение: данные методические указания; рекомендуемая литература.

Задание:

1. Изучить предложенный материал по теме «Применение комплексных чисел».
2. Ответить на контрольные вопросы.
3. Решить предложенное задание.

Порядок выполнения задания.

1. На основании предложенного краткого конспекта материала и рекомендованной литературы, изучите теоретические вопросы по данной теме по предложенному плану.

2. Составьте краткий конспект данного материала.

3. Ответьте на вопросы контроля.

4. Решите предложенное задание по изученному материалу.

Дано: $u = 340 \sin(\omega \cdot t - 62^\circ) \text{ в}$, $r = 1,6 \text{ ом}$, $x_L = 1,2 \text{ ом}$, сопротивления соединены последовательно. Найти ток в цепи.

5. Сделайте общий вывод по изученному материалу.

Вопросы для изучения:

1. Применение комплексных чисел в физике.

1.1. Гармонический сигнал.

1.2. Переменный ток.

1.3. Разложение скорости точки на радиальную и тангенциальную компоненты.

1.4. Разложение ускорения на тангенциальную и нормальную компоненты

1.5. Задача о равномерном движении точки по окружности.

Теоретический материал.

1. Комплексные числа в физике

Решение многих задач физики и техники приводит к квадратным уравнениям с отрицательным дискриминантом. Эти уравнения не имеют решения в области действительных чисел. Но решение многих таких задач имеет вполне определенный физический смысл. Значение величин, получающихся в результате решения указанных уравнений, назвали комплексными числами. Комплексные числа широко использовал Н. Е. Жуковский (1847 – 1921) при разработке теории крыла, автором которой он является. Комплексные числа нашли применение во многих вопросах науки и техники.

1.1 Гармонический сигнал

Гармонический сигнал — это гармонические колебания с течением времени распространяющиеся в пространстве, которые несут в себе информацию или какие-то данные и описываются уравнением: $y = A \cos(\omega \cdot t + \varphi_0)$, где A — амплитуда сигнала;

$\varphi = \omega \cdot t + \varphi_0$ - фаза гармонического сигнала; t - время; ω - циклическая частота сигнала.

Тем не менее, часто используют комплексную запись сигнала: $y = A \exp[j \cdot (\omega \cdot t + \varphi_0)]$.

Достоинство комплексного метода: при его применении в анализе цепей переменного тока можно применять все известные методы анализа постоянного тока.

1.2. Переменный ток.

В конце прошлого столетия стали широко применять генераторы переменного тока. Для расчета цепей переменного тока оказались непригодными старые методы, разработанные для цепей постоянного тока и основанные на законе Ома. В 1893 г.

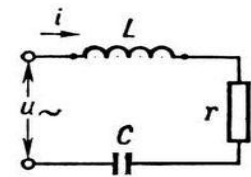
американский электротехник Ч. П. Штейнмец предложил эффективный метод расчета цепей переменного тока. Этот метод целиком основан на применении комплексных чисел.

Переменный ток - в широком смысле электрический ток, изменяющийся во времени. Мгновенное значение силы i переменного тока меняется во времени по синусоидальному закону: $i = I_m \sin(\omega t + \alpha)$, где I_m — амплитуда тока, $\omega = 2\pi f$ — его угловая частота, α — начальная фаза. Синусоидальный (гармонический) ток создаётся синусоидальным напряжением той же частоты: $u = U_m \sin(\omega t + \beta)$, где U_m — амплитуда напряжения, β — начальная фаза

Закон Ома формулируется так: Сила тока в однородном участке цепи прямо пропорциональна напряжению, приложенному к участку, и обратно пропорциональна характеристике участка, которую называют электрическим сопротивлением этого участка.

Под законом Ома в комплексной форме понимают: $\hat{I} = \hat{U} / Z$

$$\begin{cases} \hat{I} = I e^{j\varphi} \\ \hat{U} = U e^{j\varphi} \end{cases} \Rightarrow \underline{z} = \frac{\hat{U}}{\hat{I}} = \frac{U}{I} e^{j(\varphi_u - \varphi_i)} = z e^{\pm j\varphi} = z \cos\varphi \pm jz \sin\varphi = r$$



Сопротивление в цепи переменного тока характеризуется не только величиной активного сопротивления r (то, что подразумевается под сопротивлением, когда говорится о цепях постоянного тока), но и индуктивностью L и электрической емкостью C .

Индуктивность - физическая величина, характеризующая магнитные свойства электрической цепи.

Электрическая ёмкость — характеристика проводника, мера его способности накапливать электрический заряд.

Комплексное сопротивление участка цепи представляет собой комплексное число, вещественная часть которого соответствует величине активного сопротивления, а коэффициент при мнимой части – реактивному сопротивлению.

Активное сопротивление — сопротивление электрической цепи или её участка, обусловленное необратимыми превращениями электрической энергии в другие виды энергии (в тепловую энергию). Реактивное сопротивление - это сопротивление обусловленное передачей энергии электрическому или магнитному полю (и обратно), с учётом поверхностного эффекта (эффект затухания электромагнитных волн по мере их проникновения в глубь проводящей среды). В результате этого эффекта, например, переменный ток высокой частоты, при протекании по проводнику распределяется не равномерно по сечению, а преимущественно в поверхностном слое.

$Z = R + iX$, где Z — импеданс, R — величина активного сопротивления, X — величина реактивного сопротивления, i — мнимая единица.

Импедансом $\hat{z}(j\omega)$ называется отношение комплексной амплитуды напряжения гармонического сигнала, прикладываемого к двухполюснику, к комплексной амплитуде тока, протекающего через двухполюсник. При этом импеданс не должен зависеть от времени.

$$\hat{z}(j\omega) = \frac{\hat{u}(j\omega, t)}{\hat{i}(j\omega, t)} = \frac{U(\omega) e^{j(\omega t + \phi_u(\omega))}}{I(\omega) e^{j(\omega t + \phi_i(\omega))}} = \frac{U(\omega) e^{j\phi_u(\omega)}}{I(\omega) e^{j\phi_i(\omega)}} = \frac{\hat{U}(j\omega)}{\hat{I}(j\omega)}$$

Здесь:

- j — мнимая единица;
- ω — циклическая частота;

- $U(\omega), I(\omega)$ — амплитуды напряжения и тока гармонического сигнала на частоте ω ;
- $\varphi_u(\omega), \varphi_i(\omega)$ — фазы напряжения и тока гармонического сигнала на частоте ω ;
- $\hat{U}(j\omega), \hat{I}(j\omega)$ — Комплексные амплитуды напряжения и тока гармонического сигнала на частоте ω ;

Исторически сложилось, что обозначение импеданса, комплексных амплитуд и других комплекснозначных функций частоты записывают как $f(j\omega)$, а не $f(\omega)$. Такое обозначение показывает, что мы имеем дело с комплексными представлениями гармонических функций вида $e^{j\omega t}$. Кроме того, над символом, обозначающим комплексный сигнал или комплексный импеданс, обычно ставят «домик» или точку: $\hat{U}(j\omega)$ чтобы отличать от соответствующих действительных величин.

Если рассматривать комплексный импеданс как комплексное число в алгебраической форме, то действительная часть соответствует активному сопротивлению, а мнимая — реактивному. Рассмотрение действительной части полезно при расчёте мощности, выделяемой в двухполюснике, поскольку мощность выделяется только на активном сопротивлении.

Если рассматривать импеданс как комплексное число в тригонометрической форме, то модуль соответствует отношению амплитуд напряжения и тока (сдвиг фаз не учитывается), а аргумент — сдвигу фазы между током и напряжением, то есть, на сколько ток отстаёт от напряжения.

Фаза колебаний — аргумент периодической функции $\cos(\omega t + \varphi_0), \sin(\omega t + \varphi_0)$ или $e^{i(\omega t + \varphi_0)}$, описывающей гармонический колебательный процесс (ω — угловая частота, t — время, φ_0 — начальная фаза колебаний, то есть фаза колебаний в начальный момент времени $t = 0$). Фаза обычно выражается в угловых единицах (радианах, градусах) или в циклах (долях периода): 1 цикл = 2π радиан = 360° . Сдвиг фаз — разность начальных фаз переменных величин, изменяющихся по синусоидальному закону с одинаковой частотой. Сдвиг фаз измеряется в градусах, радианах или долях периода. В электротехнике большое практическое значение имеет сдвиг фаз между напряжением и током, определяющий коэффициент мощности в цепях переменного тока.

Комплексные числа также используются в описании процессов плоского течения жидкости, обтекания профилей жидкостью, волновые движения жидкости.

Комплексные числа широко используются в различных областях физики, в особенности в описании волновых и электромагнитных процессов. С помощью комплексных чисел можно рассчитать параметры для сетей не только постоянного, но и переменного тока.

Применение комплексных функций действительного аргумента позволяет компактно изложить ряд вопросов из области кинематики и динамики.

Пусть точка Z перемещается по плоскости. Выбрав прямоугольную систему координат xOy , можем считать, что движение происходит по комплексной плоскости, а точка Z имеет комплексную координату $z = x + iy$, причем $x = x(t), y = y(t), z = z(t)$. В каждый момент времени t точка Z будет иметь определенную скорость $v(t)$, причем ее компоненты равны $\dot{x}(t)$ и $\dot{y}(t)$. Следовательно, в каждый момент времени t скорость точки Z характеризуется комплексным числом $\dot{x}(t) + i\dot{y}(t)$, которое можно записать так: $\dot{z}(t)$. Аналогично ускорение w точки Z в каждый момент времени t задается комплексным числом $\ddot{z}(t) = \ddot{x}(t) + i\ddot{y}(t)$.

Числа $\dot{z}(t)$ и $\ddot{z}(t)$ будем называть комплексной скоростью и комплексным ускорением точки Z .

Широкое применение нашли комплексные числа в картографии, электротехнике, гидродинамике, теории фильтрации почв, теоретической физике. Уже в нашем столетии комплексные числа и комплексные функции (функции, у которых и значениями аргумента, и значениями функции являются комплексные числа) успешно применялись русскими и

советскими математиками и механиками Н. Е. Жуковским (1847 — 1921), С. А. Чаплыгиным (1869— 1942), М. В. Келдышем (1911 — 1978) и другими в аэродинамике. Советские математики Г. В. Колосов (1867—1936) и Н. И. Мусхелишвили (1891 — 1976) впервые стали применять комплексные функции в теории упругости (то есть по существу к расчетам различных конструкций на прочность). С применением комплексных переменных в теоретической физике связаны исследования советских ученых Н. Н. Боголюбова (род. 1909) и В. С. Владимирова (род. 1923).

В 20-х годах нашего столетия стала разрабатываться квантовая механика. Для нее оказался особенно полезным аппарат комплексных чисел. Вот что пишет об этом известный современный физик Е. Вагнер в своем очерке «Непостижимая эффективность математики в естественных науках»: «Для неподготовленного ума понятие комплексного числа далеко не естественно, не просто и никак не следует из физических наблюдений. Тем не менее, использование комплексных чисел становится почти неизбежным при формулировке законов квантовой механики. Кроме того, не только комплексным числам, но и так называемым аналитическим функциям суждено сыграть решающую роль в формулировке квантовой теории».

Для навигаторов представляет значительный интерес способ построения географической карты, при котором сохраняются углы между линиями. Такой способ называется конформной (то есть сохраняющей форму) проекцией. Оказывается, что с помощью функций комплексного переменного возможно указать бесконечно много конформных проекций.

Значительное применение нашли комплексные числа при изучении движения естественных и искусственных небесных тел. Приведем пример. Одна из важных задач, возникшая при подготовке запусков первых искусственных спутников Земли, состояла в следующем: как будет двигаться спутник под влиянием тяготения к «сплюснутому сфероиду» (такую форму имеет земной шар, который несколько сплюснут у полюсов, его полярный диаметр примерно на 42 километра меньше экваториального диаметра). Одним из самых эффективных способов решения этой задачи оказался способ, основанный на применении комплексных чисел. Он был предложен советскими учеными Е. П. Аксеновым, Е. А. Гребенщиковым и В. Г. Деминым.

1.3. Разложение скорости точки на радиальную и трансверсальную компоненты

Пусть точка P (рис. 51) движется в плоскости по какому-либо закону, A — начало отсчета. Требуется найти компоненты скорости: радиальную v_r (проекцию вектора скорости на ось AP) и трансверсальную (или поперечную) v_n (проекцию вектора скорости на ось, образующую с осью AP угол $+\pi/2$ радиан).

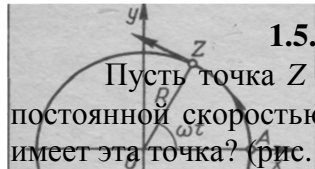
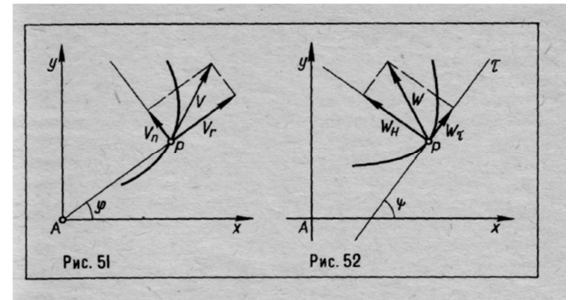
Решение. Пусть AN — действительная ось Ax , $\angle NAP = \varphi$. В каждый момент t точка P имеет комплексную координату $z = re^{i\varphi}$ (r и φ — функции от t). Скорость точки P характеризуется комплексным числом $\frac{dz}{dt}$ (\dot{z}). Дифференцируя по обычным правилам произведение $re^{i\varphi}$, получим:

$$\dot{z} = r\dot{e}^{i\varphi} + r\varphi i e^{i\varphi}. \text{ Отсюда ясно, что } v_r = \dot{r}, v_n = r\dot{\varphi}.$$

1.4. Разложение ускорения на тангенциальную и нормальную компоненты Пусть точка P движется по некоторой кривой Γ так, что скорость точки задается в каждый момент t комплексным числом $v = v(t)$ (рис. 52). Понятно, что скорость будет в течение всего движения направлена по касательной t к кривой, чего нельзя сказать об ускорении. Требуется найти проекции ускорения на касательную (w_t) и на нормаль (w_n) к кривой.

Эта задача аналогична предыдущей. Запишем вектор скорости в комплексной форме: $z = ve^{i\psi}$, где v — абсолютная величина скорости точки P , а ψ — угол между осью Ox и касательной (ψ) к кривой Γ . Дифференцируя по переменному t , получим: $w = \dot{z} = \dot{v}e^{i\psi} + v\dot{\psi}ie^{i\psi}$.

Отсюда ясно, что проекция w_t вектора ускорения w на касательную ось t равна v , а проекция w_h того же вектора w на ось, получающуюся из оси t поворотом на $+\frac{\pi}{2}$ радиан, равна $v\psi$: $W_r = v$, $W_h = v\psi$.



1.5. Задача о равномерном движении точки по окружности.

Пусть точка Z движется по некой окружности $|z|=R$ в положительном направлении с постоянной скоростью (по абсолютной величине) линейной скоростью v . Какое ускорение имеет эта точка? (рис. 2)

Решение. Пусть точка Z в момент $t=0$ находится в точке A .

Угловая скорость точки Z равна ω .

Тогда $v = R\omega$. Точка Z имеет комплексную координату $z = Re^{i\omega t}$, комплексную скорость $\dot{z} = R\omega e^{i\omega t}$ комплексное ускорение $\ddot{z} = R\omega^2 e^{i\omega t} = \frac{v^2}{R^2} e^{i\omega t} = \frac{v^2}{R} (-e^{i\omega t})$. Отсюда видно,

что $|\ddot{z}| = \frac{v^2}{R}$, а направление ускорения характеризуется ортом (вектором единичной длины), имеющим комплексную координату. А это значит, что точка Z движется с ускорением, которое в каждый момент времени t направлено к центру окружности (см. приложение).

Форма контроля – Отчет по выполненной работе. Содержание отчета: название работы, цель, задания и их решения, ответы на контрольные вопросы, общий вывод по проделанной работе.

Вопросы для самоконтроля.

1. Поясните, как изображается и записывается гармонический сигнал при помощи комплексных чисел.
2. Поясните на примерах, как применяются комплексные числа для переменного тока.
3. Расскажите, как разложение скорости точки на радиальную и трансверсальную компоненты использует комплексные числа.
4. Поясните, как в задаче о равномерном движении точки по окружности используются комплексные числа.

Рекомендуемая литература.

Основная литература:

1. Башмаков М.И. Математика: учебник/(начальное и среднее профессиональное образование) М.: Кнорус, 2013. – 400с.

Дополнительная литература:

2. Большая Советская Энциклопедия
3. Яглом И.М. Комплексные числа и их применение в геометрии, М. Физматгиз, 1963
4. Андронов И.К. Математика действительных и комплексных чисел, М. Просвещение, 1975
5. Алешков Ю.З., Смышляев П.П. Теория функций комплексного переменного и ее приложения, изд-во ЛГУ, 1986
6. Роджерс Э. Физика для любознательных, М., 1971
7. Балк, М.В. Реальные применения мнимых чисел / М.В. Балк, Г.Д. Балк, А.А. Полухин.- Киев: Радянська школа, 1988.

8. Морозова, В.Д. Теория функций комплексного переменного / В.Д. Морозова.- М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. Привалов, И.И. Введение в теорию функций комплексного переменного / И.И. Привалов.- М.: Гос. из-во техн.-теор. лит., 1954.

9. Туманов, С.И. Элементарная алгебра. Пособие для самообразования / С.И. Туманов.- М.: Просвещение, 1970.

10. Цыркин, М.Я. Краткий курс теории функций комплексного переменного / М.Я. Цыркин.- М.: Просвещение, 1964.

Раздел 2. Математический анализ

Тема 2.1. Дифференциальное исчисление

Применение дифференциала в приближенных вычислениях

Цель: Научиться применять дифференциал в приближенных вычислениях.

Оснащение: данные методические указания; рекомендуемая литература.

Задание:

1. Составить краткий конспект по изученному материалу.
2. Разобрать примеры решений.
2. Решить предложенные задачи.

Порядок выполнения задания.

1. Необходимо изучить теоретические вопросы по данной теме [1] п. 24.5 с.189-190.
2. Рассмотреть примеры решений.
3. Составить краткий конспект данного материала.
4. Решить предложенные задачи. [4] с.55-56 № 248 (4,5), №252.

Форма контроля – проверка выполненной работы преподавателем

Вопросы для самоконтроля: Что называется дифференциалом функции, чему он равен, как обозначается и каков его геометрический смысл? Чем можно оправдать, что при малых значениях Δx приращение функции приближенно равно ее дифференциалу?

Рекомендуемая литература:

1. Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике. [В 2 ч.]. Ч. 1 / Д. Т. Письменный. - 15-е изд. - Москва : Айрис-пресс, 2017. - 279, [1] с.: ил. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-8112-6617-3 (ч. 1). - ISBN 978-5-8112-4000-5: 335-00.
2. Лисичкин В.Т., Соловейчик И.Л. Математика в задачах с решениями: Учебное пособие. – 5 –е изд.,СПб: Издательство «Лань», 2014. - 464 с.
3. Богомолов Н.В. Самойленко П.И. Математика. Учебник для средних специальных заведений. - 5-е издание, пер. и доп., -М.: Юрайт, 2015. – 396 с.
4. Богомолов Н.В. Сборник задач по математике: учеб. пособие для ссузов.- М., Дрофа, 11 изд., 2014. – 204 с.

Тема 2.2. Интегральное исчисление

Применение определенного интеграла к решению физических задач

Цель: Повысить интерес к предмету, научиться структурировать информацию, выделять главное, изучить тему «Применение определенного интеграла к решению физических задач»

Оснащение: Методические рекомендации по оформлению рефератов, рекомендуемая литература.

Задание: Подготовка реферата по теме: «Применение определенного интеграла к решению физических задач».

Порядок выполнения задания:

1. Ознакомьтесь с методическими рекомендациями по оформлению рефератов.

2. Изучите литературу по заданной теме: «Применение определенного интеграла к решению физических задач»

3. Подготовьте реферат по теме: «Применение определенного интеграла к решению физических задач»

Методические рекомендации по выполнению реферата:

Порядок работы над рефератом:

1. *Оглавление* включает в себя заголовки всех разделов (глав, параграфов и т. д.), содержащихся в работе. *Обязательное требование* — дословное повторение в заголовках оглавления названий разделов, представленных в тексте, в той же последовательности. *Введение* дает представление о проблеме, решению которой посвящена работа, исполнителях, принимавших участие в ее разрешении, цели, которые поставили перед собой исполнители, задачах, направленных на достижение цели.

2 *Основная часть* работы должна соотноситься с поставленными задачами. В зависимости от того, какие задачи стоят перед автором, основная часть делится на 2-3 главы. *Главы основной части должны быть соразмерены друг другу по объему*. Предварительная структура основной части работы (главы, параграфы) определяется на стадии планирования.

Содержанием основной части является:

– теоретическое осмысление проблемы, которое может заключаться в кратком объеме привлеченных источников;

– подробное описание использованных в практической части исследования методик;

– представление хода работы в виде текстового изложения, табличного материала, графиков и диаграмм. Достоверность полученных результатов доказывается с помощью статистической обработки данных и иллюстративного материала в виде фотографий, слайдов и видеороликов;

– формулировка результатов проделанной работы, *которая должна полностью соответствовать поставленным задачам*.

3 *Заключение* содержит выводы, полученные в ходе анализа и оценки результатов проделанной работы, обобщения и рекомендации, которые вытекают из данной работы. *Необходимо иметь в виду, что введение и заключение никогда не делятся на части. Объем заключения примерно равен объему введения*.

4. Оформление реферата:

1. Работа объемом до 15 страниц печатается через 1 интервал на одной стороне листа бумаги формата А4.

2. Титульный лист (Приложение 1) содержит:

– полное наименование образовательной организации;

– полное наименование проектно-исследовательской работы;

– наименование дисциплины;

– курс;

– профиль;

– полное наименование специальности;

– сведения об авторе проекта (ФИО);

– сведения о руководителе проекта (ФИО).

3. *Оглавление* включает в себя заголовки всех разделов, содержащихся в работе.

4. *Введение* должно содержать наиболее важные сведения о работе (цель работы, методы и приемы, которые использовались в работе, полученные данные, выводы). Введение печатается на одной стандартной странице.

5. *Шрифт* текста «Times New Roman».

6. *Размер шрифта* — 14.

7. *Поля*: верхнее — 1,5 см.; нижнее — 2,5 см.; левое — 2,5 см.; правое — 1,5 см.

8. *Страницы* нумеруются по порядку арабскими цифрами в верхнем колонтитуле.

9. *Список литературы* (не старше 3-5 лет) должен содержать сведения обо всех источниках, использованных, цитированных или упоминаемых в работе документах.

10. *Приложения*, в том числе таблицы, дополнительные материалы и др., оформляются в произвольной форме, удобной для понимания и усвоения информации, и нумеруются в порядке их использования.

11. Все материалы работы помещаются в папку-скоросшиватель.

Критерии оценки:

Оценка	Критерии оценки
Отлично	Содержание реферата полностью соответствует заданию. Представлены результаты обзора литературных и иных источников. Структура реферата логически и методически выдержана. Все выводы и предложения убедительно аргументированы. Оформление реферата и полученные в работе результаты полностью отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях.
Хорошо	Содержание реферата полностью соответствует заданию. Представлены результаты обзора литературных и иных источников. Структура реферата логически и методически выдержана. Большинство выводов и предложений аргументировано. Оформление реферата и полученные в работе результаты в целом отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. Имеются одна-две несущественные ошибки в использовании терминов, в построенных диаграммах и схемах. Наличествует незначительное количество грамматических и/или стилистических ошибок.
Удовлетворительно	Содержание реферата частично не соответствует заданию. Результаты обзора литературных и иных источников представлены недостаточно полно. Есть нарушения в логике изложения материала. Аргументация выводов и предложений слабая или отсутствует. Имеются одно-два существенных отклонений от требований в оформлении реферата. Полученные в работе результаты в целом отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. Имеются одна-две существенных ошибки в использовании терминов, в построенных диаграммах и схемах. Много грамматических и/или стилистических ошибок.
Неудовлетворительно	Содержание реферата в целом не соответствует заданию. Имеются более двух существенных отклонений от требований в оформлении работы. Большое количество существенных ошибок по сути работы, много грамматических и стилистических ошибок и др. Полученные в реферате результаты не отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. ИЛИ Реферат не представлен преподавателю.

Форма контроля – проверка выполненной работы преподавателем

Вопросы для самоконтроля.

1. Как вычисляется длины дуги плоской кривой
2. Как вычисляется объем тела.
3. Как вычисляется площадь поверхности вращения.
4. Как вычисляется работа переменной силы
5. Как вычисляется путь, пройденным телом.
6. Как вычисляется сила давления жидкости на вертикальную пластину.

Рекомендуемая литература:

1. Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике. [В 2 ч.]. Ч. 1 / Д. Т. Письменный. - 15-е изд. - Москва : Айрис-пресс, 2017. - 279, [1] с.: ил. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-8112-6617-3 (ч. 1). - ISBN 978-5-8112-4000-5: 335-00.

Дополнительная литература:

1. Лисичкин В.Т., Соловейчик И.Л. Математика в задачах с решениями: Учебное пособие. – 5 –е изд.,СПб: Издательство «Лань» , 2014. - 464 с.
2. Богомолов Н.В. Самойленко П.И. Математика. Учебник для средних специальных заведений. - 5-е издание, пер. и доп., -М.: Юрайт, 2015. – 396 с.
3. Богомолов Н.В. Сборник задач по математике: учеб. пособие для ссузов.- М., Дрофа, 11 изд., 2014. – 204 с.
4. Шипачев В.С. Математика. Учебник и практикум для СПО. – 8 изд., пер и доп., -М.: Юрайт, 2016. – 447 с.
5. Башмаков М.И. . Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: учебник для студ. учреждений среднего профессионального образования. 3-е изд., стер. М.: Издательский центр «Академия», 2017. – 256 с.
6. Башмаков М.И. Математика. Сборник задач профильной направленности: учеб.пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.
7. Башмаков М.И. Математика. Задачник: учеб.пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.
8. Дадаян А.А. Математика: учебник для среднего профессионального образования - М.: Форум, 2017 . – 544 с.
9. Математика: учебник для студентов образовательных учреждений СПО/С.Г. Григорьев, С.В. Иволгина; под редакцией В.А. Гусева – 11-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия». 2015. – 416 с.
10. Элементы высшей математики: учебник для студентов образовательных учреждений СПО/С.Г. Григорьев, Ю.А. Дубинский – 10-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия». 2014. – 320 с.
11. Математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.Б. Карбачинская [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М. : РГУП, 2015. — 342 с. — 978-5-93916-481-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/49604.htm>
12. Алпатов А.В. Математика [Электронный ресурс] : учебное пособие для СПО / А.В. Алпатов. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Профобразование, 2017. — 96 с. — 978-5-4488-0150-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65731.html>

Тема 2.3. Дифференциальные уравнения. Применение дифференциальных уравнений.

Цель: познакомиться с применением дифференциальных уравнений в науке и технике.

Оснащение: данные методические указания; рекомендуемая литература.

Задание:

1. Составить краткий конспект по изученному материалу.
2. Решить предложенные задачи.

Порядок выполнения задания.

1. На основании литературы, рекомендованной к выполнению самостоятельной работы, необходимо изучить теоретические вопросы по данной теме согласно плану.
2. Составить краткий конспект данного материала.

Вопросы для изучения:

1. Примеры задач, приводящих к дифференциальным уравнениям
2. Дифференциальное уравнение размножения бактерий.
3. Дифференциальное уравнение радиоактивного распада.
4. Уравнение движения точки
5. Движение точки под действием постоянной силы.
6. Движение точки под действием периодической силы.
7. Движение точки под действием силы, пропорциональной скорости
8. Гармонические колебания.

Форма контроля – Отчет по выполненной работе. Содержание отчета: название работы, цель, задания и их решения, ответы на контрольные вопросы, общий вывод по проделанной работе.

Вопросы для самоконтроля.

1. Перечислите примеры задач, приводящих к дифференциальным уравнениям
2. Назовите дифференциальные уравнения, описывающие движение точки под действием различных сил.

Рекомендуемая литература.

1. Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике. [В 2 ч.]. Ч. 1 / Д. Т. Письменный. - 15-е изд. - Москва : Айрис-пресс, 2017. - 279, [1] с.: ил. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-8112-6617-3 (ч. 1). - ISBN 978-5-8112-4000-5: 335-00.
2. Башмаков, М. И. Математика : задачник : учеб. пособие для нач. и сред. проф. образования / М. И. Башмаков. - 2-е изд., стер. - Москва : Академия, 2013. - 413, [1] с.: ил. - (Начальное и среднее профессиональное образование. Общеобразовательные дисциплины). - ISBN 978-5-7695-9612-4 : 283-80.
3. Богомолов Н.В.. Практические занятия по математике. М. «Высшая школа».2014г.
4. Филимонова Е.В. Математика для средних специальных учебных заведений. Р.-на-Дону. «Феникс». 2008 г.

Раздел 3. Основы теории вероятностей и математической статистики Элементы комбинаторики

Цель: закрепить основные понятия комбинаторики.

Оснащение: данные методические указания; рекомендуемая литература.

Задание:

Изучить основные понятия комбинаторики, решить предложенные задания.

Порядок выполнения задания.

1. На основании литературы, рекомендованной к выполнению самостоятельной работы, необходимо изучить теоретические вопросы по данной теме согласно плану.
2. Составить краткий конспект данного материала.
3. Выполнить задания [3] стр.65-66 № 317,318.

Вопросы для изучения:

1. Размещения, формула для числа размещений из m элементов по n .
2. Перестановки, формула для числа перестановок из n элементов.
3. Сочетания, формула для числа сочетаний из m элементов по n .

Форма контроля – Отчет по выполненной работе. Содержание отчета: название работы, цель, задания и их решения, ответы на контрольные вопросы, общий вывод по проделанной работе.

Вопросы для самоконтроля.

1. Какие соединения называются размещениями. Напишите формулу для числа размещений из m элементов по n .
2. Какие соединения называются перестановками. Напишите формулу для числа перестановок из n элементов.
3. Какие соединения называются сочетаниями. Напишите формулу для числа сочетаний из m элементов по n .

Рекомендуемая литература.

1. Башмаков М.И. Математика: учебник/(начальное и среднее профессиональное образование) М.: Кнорус, 2013. – 400с.
2. Богомолов Н.В. Математика. Учебное пособие для ссузов.- М., Дрофа, 2002.
3. Богомолов Н.В. Сборник задач по математике. Учебное пособие для ссузов.- М., Дрофа, 2014.
4. Бродский Я.С., Статистика. Вероятность. Комбинаторика., М. ОНИКС. Мир и образование, 2008.
5. Омельченко В.П., Кубатова Э.В. Математика: учебное пособие. - Ростов н/Д: Феникс, 2009. – 380 с.

Дополнительная:

1. Кремер. Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2006. – 573с.
2. Данко П.Е. и др. Высшая математика в упражнениях и задачах. Ч.1 7-е изд., - М.: ООО «Издательство «Мир и Образование», 2009
3. Письменный Д.Т. Конспект по теории вероятностей и математической статистики/Д.Т. Письменный. - 2-е изд., испр. – М.: Айрис-пресс, 2005. – 256 с. – (Высшее образование).

Раздел 4. Элементы линейной алгебры

Тема 4.1. Простейшие задачи линейного программирования

Цель: Научится структурировать информацию, выделять главное. Познакомиться с простейшими задачами линейного программирования.

Оснащение: Методические рекомендации к выполнению самостоятельной работы, рекомендуемая литература по данной теме.

Задание: Составление конспекта по теме: «Простейшие задачи линейного программирования»

Порядок выполнения задания: Изучить материал учебника по данной теме, сделать конспект.

Форма контроля – проверка выполненной работы преподавателем

Вопросы для самоконтроля:

1. Что такое линейное программирование? В каких сферах оно используется?

Рекомендуемая литература:

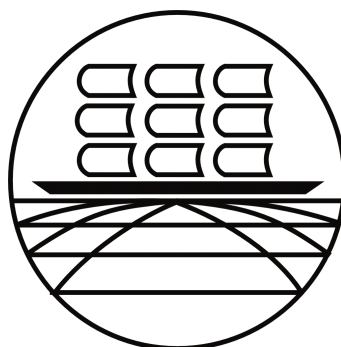
1. Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике. [В 2 ч.]. Ч. 1 / Д. Т. Письменный. - 15-е изд. - Москва : Айрис-пресс, 2017. - 279, [1] с.: ил. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-8112-6617-3 (ч. 1). - ISBN 978-5-8112-4000-5: 335-00.
2. Башмаков, М. И. Математика : задачник : учеб. пособие для нач. и сред. проф. образования / М. И. Башмаков. - 2-е изд., стер. - Москва : Академия, 2013. - 413, [1] с.: ил. -

(Начальное и среднее профессиональное образование. Общеобразовательные дисциплины). - ISBN 978-5-7695-9612-4 : 283-80.

3. Филимонова Е.В. Математика для СПО: учебное пособие. – 6-е изд. – Феникс, 2012.

Титульный лист реферата

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Мурманский государственный технический университет»
структурное подразделение
«Мурманский морской рыбопромышленный колледж имени И.И. Месяцева»



РЕФЕРАТ ПО ТЕМЕ:

«_____»

Дисциплины: Математика

Курс: I

Специальность:

Автор _____

(ФИО)

Руководитель _____

(ФИО)

Мурманск

2019

