

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САРАТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ГАГАРИНА Ю.А.»
(СГТУ имени Гагарина Ю.А.)
САРАТОВСКИЙ КОЛЛЕДЖ МАШИНОСТРОЕНИЯ И ЭНЕРГЕТИКИ

«СОГЛАСОВАНО»
Решением предметной
(цикловой) комиссии
Протокол № _____
от «__» _____ 20__ г.

«УТВЕРЖДАЮ»
Заместитель директора по УР
_____/С.В.Клюквина
«__» _____ 20__ г.

***Методические рекомендации для студентов по
проведению практических занятий по дисциплине
«Элементы высшей математики»
Специальность 09.02.06. «Сетевое и системное
администрирование»***

Разработал преподаватель СКМ и Э ФГБОУ ВПО «СГТУ имени Гагарина Ю.А» Краснокутская Т.Л.

Данные методические рекомендации предназначены для студентов II курса, специальности 09.02.06.

Данное пособие не содержит сведения экстремистского характера и не несет террористическую угрозу.

СОДЕРЖАНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ.....	3
Введение.....	4
Цель практических занятий.....	4
Структура практического занятия, тематика.....	9

Введение

Практические занятия, как виды учебных занятий, направлены на экспериментальное подтверждение теоретических положений и формирование учебных и профессиональных практических умений и составляют важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки. Семинар является видом практических занятий.

В процессе практического занятия обучающиеся выполняют одно или несколько практических заданий под руководством преподавателя в соответствии с изучаемым содержанием учебного материала.

Выполнение обучающимися практических занятий проводится с целью:

- формирования практических умений в соответствии с требованиями к уровню подготовки обучающихся, установленными рабочей программой дисциплины по конкретным разделам/ темам дисциплины;
- обобщения, систематизации, углубления, закрепления полученных теоретических знаний;
- совершенствования умений применять полученные знания на практике, реализации единства интеллектуальной и практической деятельности;
- развития интеллектуальных умений у будущих специалистов: аналитических, проектировочных, конструктивных и др.;
- выработки таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива при решении поставленных задач при освоении общих компетенций.

Цель практических занятий

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- применять в профессиональной деятельности методы, средства математики
 - решать системы линейных уравнений
 - дифференцировать и интегрировать функции одной и двух переменных
 - решать простейшие дифференцированные уравнения
 - применять простейшие численные методы дифференцирования и интегрирования функций
- уметь применять основные понятия теории множеств, теории графов

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать**:

- сущность методов математики;
- основы дифференциального и интегрального исчисления;
- основы аналитической геометрии;
- основы численных методов.

Техник- программист в результате освоения данной дисциплины должен обладать общими и профессиональными компетенциями, включающими в себя:

Код ПК, ОК	Компетенции
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 2	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 3	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие
ОК 04	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, коллективом, клиентами.
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учётом особенностей социального и культурного контекстов.
ОК 09	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

При планировании состава и содержания практических занятий следует исходить из того, что они имеют разные ведущие дидактические цели.

Ведущей дидактической целью практических занятий является формирование практических умений как профессиональных (умений выполнять определенные действия, операции, необходимые в профессиональной деятельности), так и учебных (умений решать задачи, и др.).

Организация практического занятия

Практическое занятие должно проводиться в учебных кабинетах или специально оборудованных помещениях (площадках, полигонах и т.п.)-кабинет № 311 «Математика».

В соответствии с требованиями ФГОС СПО 09.02.06. «Сетевое и системное администрирование» реализация ППСЗ должна обеспечивать выполнение обучающимися практических работ.

Выполнению практических работ предшествует проверка знаний обучающихся - их теоретической готовности к выполнению задания.

Задания практических работ могут носить репродуктивный, частично-поисковый и поисковый характер.

Работы, носящие *репродуктивный характер*, отличаются тем, что при их проведении обучающиеся пользуются подробными инструкциями, в которых указаны: цель работы, пояснения (теория, основные характеристики), оборудование, аппаратура, материалы и их характеристики, порядок выполнения работы, таблицы, выводы (без формулировки), контрольные вопросы, учебная и специальная литература.

Работы, носящие *частично-поисковый характер*, отличаются тем, что при их проведении обучающиеся не пользуются подробными инструкциями, им не дан порядок выполнения необходимых действий, и они требуют от обучающихся самостоятельного подбора оборудования, выбора способов выполнения работы в инструктивной и справочной литературе и др.

Работы, носящие *поисковый характер*, характеризуются тем, что обучающиеся, опираясь на имеющиеся у них теоретические знания, должны решить новую для них проблему.

При планировании практических занятий необходимо находить оптимальное соотношение репродуктивных, частично-поисковых и поисковых работ, чтобы обеспечить высокий уровень интеллектуальной деятельности.

Формы организации обучающихся при проведении практических занятий - фронтальная, групповая и индивидуальная.

При *фронтальной форме* организации занятий все обучающиеся выполняют одновременно одну и ту же работу.

При *групповой форме* организации занятий одна и та же работа выполняется бригадами по 2 - 5 человек.

При *индивидуальной форме* организации занятий каждый обучающийся выполняет индивидуальное задание.

Для повышения эффективности проведения практических занятий рекомендуется:

- разработка сборников задач, заданий и упражнений;
- разработка контрольно-диагностических материалов для контроля за подготовленностью обучающихся к практическим занятиям, в том числе в форме педагогических тестовых материалов для автоматизированного контроля;
- подчинение методики проведения практических занятий ведущим дидактическим целям с соответствующими установками обучающимся;
- применение коллективных и групповых форм работы, максимальное использование индивидуальных форм с целью повышения ответственности каждого обучающегося за самостоятельное выполнение полного объема работ;
- проведение практических занятий на повышенном уровне трудности с включением в них заданий, связанных с выбором обучающимися условий выполнения работы, конкретизацией целей, самостоятельным отбором необходимого оборудования;
- подбор дополнительных задач и заданий для обучающихся, работающих в более быстром темпе, для эффективного использования времени, отводимого на практические занятия.

Тематика практических работ, типовые задания.

Практическое занятие № 1.

Тема: «Матрицы. Действия над матрицами. Определители матриц, их свойства»

Цели и задачи: закрепить знание понятия матрицы, правил работы с матрицами, умение выполнять действия над матрицами, закрепить понятие определителя матрицы, умение вычислять определители второго и третьего порядка.

Тип урока – практическое занятие.

Методы обучения – репродуктивный и частично-поисковый

Обеспечение занятия – дидактический раздаточный материал, литература, вычислительные средства.
Образцы заданий.

Вариант 1.

1. Записать две матрицы размерности 2 на 4. Выполнить сложение, вычитание данных матриц.
2. Записать матрицы A и B, для которых возможно выполнить умножение. Выполните. Возможно ли умножение B на A? Объяснить.
3. Записать определитель второго порядка, вычислить.
4. Записать определитель 2 и 3 порядка, равные 0. Объяснить, почему.
5. Записать определитель 3 порядка, вычислить двумя способами, раскладывая по элементам строки и столбца.

Образцы решений, справочный материал см «Сборник задач по математике» Богомолов.2019 , стр.159,160.

Практическое занятие №2

Тема: «Системы линейных уравнений. Способы решения».

Цели и задачи: закрепить знание студентами метода Гаусса, формул Крамера понятия несовместной системы и неопределённой, умение применять различные методы при решении систем линейных уравнений

Тип урока – практическое занятие.

Методы обучения – репродуктивный и частично-поисковый

Обеспечение занятия – дидактический раздаточный материал, литература, вычислительные средства.

Образцы заданий.

Решить указанные системы методом Гаусса, по формулам Крамера

Вариант 1.

$$\begin{aligned} 10x + 2y &= 14, \\ 3x - 2y &= 12. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2x - 5y + 3z &= 4 \\ 4x + 3y - 5z &= 2, \\ 5x + 4y - 2z &= 18. \end{aligned}$$

Вариант 2.

$$\begin{aligned} 5x + y &= 7, \\ 6x - 4y &= 24. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 4x - 10y + 6z &= 8 \\ 5x + 4y - 2z &= 18. \\ 4x + 3y - 5z &= 2. \end{aligned}$$

Образцы решений, справочный материал см. «Сборник задач по математике» Богомолов , стр.149

Практическое занятие №3

Тема: «Векторная алгебра. Операции над векторами».

Цели и задачи: закрепить основные понятия темы, их практическое применение

Тип урока – практическое занятие.

Методы обучения – репродуктивный и частично-поисковый

Обеспечение занятия – дидактический раздаточный материал, литература, вычислительные средства.

Образцы заданий.

Вариант 1.

1. Какой координатной плоскости принадлежит точка $(-1, 3, 0)$? Изобразить.
2. Найти координаты и длину вектора, начало и конец которого заданы точками с координатами: $(4, 2, -2)$ и $(2, 0, -3)$. Разложить его по единичным векторам.
3. Записать вектор, который коллинеарен данному в №2.
4. Найти скалярное произведение векторов $a\{-2, 5, 1\}$ и $b\{-2, 4, -1\}$
5. Найти угол между векторами из №4

Вариант 2.

1. Какой координатной плоскости принадлежит точка $(0, 3, 10)$? Изобразить.
2. Найти координаты и длину вектора, начало и конец которого заданы точками с координатами: $(1, 2, 2)$ и $(-2, 0, -1)$.). Разложить его по единичным векторам.
3. Записать вектор, который коллинеарен данному в №2.
4. Найти скалярное произведение векторов $a\{-4, 5, 0\}$ и $b\{-2, 4, -1\}$
5. Найти угол между векторами из №4.
6. Записать уравнение прямой, пересекающей прямую из №6.

Образцы решений, справочный материал см. В.П. Григорьев. Ю.А. Дубинский. Элементы высшей математики. 2019 г. 3.1.

Практическое занятие № 4

Тема: «Координаты на плоскости. Прямая линия. Взаимное расположение прямых. Кривые второго порядка»

Цели и задачи: закрепить основные понятия темы, их практическое применение

Тип урока – практическое занятие.

Методы обучения – репродуктивный и частично-поисковый

Обеспечение занятия – дидактический раздаточный материал, литература, вычислительные средства.

Образцы заданий.

Вариант 1

1. Найти угловой коэффициент прямой $4x + 3y - 10 = 0$.
2. Записать уравнение прямой, параллельной №1
3. Записать уравнение прямой, пересекающей №1
4. Записать уравнение прямой, перпендикулярной №1

5. Записать уравнение сферы с центром в точке (3,0,-6) и радиусом 4.
6. Записать уравнение эллипса при $a=2$, $b=3$. Сделать эскиз чертежа.

Вариант 2.

1. Найти угловой коэффициент прямой $2x+5y-10=0$.
2. Записать уравнение прямой, параллельной №1
3. Записать уравнение прямой, пересекающей №1
4. Записать уравнение прямой, перпендикулярной №1
5. Записать уравнение сферы с центром в точке (2,1,6) и радиусом 3
6. Записать уравнение эллипса при $a=2$, $b=3$. Сделать эскиз чертежа.

Образцы решений, справочный материал см. В.П. Григорьев. Ю.А. Дубинский. Элементы высшей математики. 2019 г. п.3.4.2, п.3.7.

Практическое занятие № 5

Тема: « Предел функции на бесконечности и в точке, непрерывность функции»

Цели и задачи: закрепить основные понятия темы, их практическое применение

Тип урока – практическое занятие.

Методы обучения – репродуктивный и частично-поисковый

Обеспечение занятия – дидактический раздаточный материал, литература, вычислительные средства.

Образцы заданий.

Вариант 1.

Вычислить: $\lim_{x \rightarrow \sqrt{5}} (x^4 - 25)/(x^2 - 5)$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} (20x^2 - 5x + 4) / (20x - 5)$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} (1 + 3/x)^x$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} (4\sin x)/x$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} (1 - \sqrt{x+1})/x$$

Вариант 2.

Вычислить: $\lim_{x \rightarrow 1} (x^3 - 1)/(x^2 - 1)$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} (10x^2 - 2x + 4) / (4x^3 - 5)$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} (1 + 1/x)^{5x}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} (\sin x)/5x$$

$$\lim_{x \rightarrow 2} (x-2)/(\sqrt{x+2} - 2)$$

Образцы решений, справочный материал см. В.П. Григорьев. Ю.А. Дубинский. Элементы высшей математики. 2019 г. п.5.2., п.5.3, п.5.4

Практическое занятие № 6

Тема: «Производная, её геометрический смысл, дифференциал »

Цели и задачи: закрепить знание правил дифференцирования сложной функции, таблицы производных элементарных функций, умение

дифференцировать сложные функции, находить дифференциал функции, понимать геометрический смысл производной, применять при решении задач
Тип урока – практическое занятие.

Методы обучения – репродуктивный и частично-поисковый

Обеспечение занятия – дидактический раздаточный материал, литература, вычислительные средства.

Образцы заданий.

Вариант 1.

1. Найти производные записанных функций:

$$y = \sin(2x-3), y = \ln(5x+2), y = (0,4x^5 + 4x^6)^3, y = \arccos(1 - e^{2x}), y = \operatorname{tg}(x^{-4})$$

2. записать дифференциалы данных функций.

3. Найти угол наклона касательной, проведённой к графику функции $y = \ln(5x+2)$ в точке с абсциссой 2.

Вариант 2.

Найти производные записанных функций:

$$1. y = \sin(5x-1), y = \ln(x^2+2), y = (2x^3 + x^7)^4, y = \arcsin(1 - 3^x), y = \operatorname{ctg}(x+3)$$

2. записать дифференциалы данных функций

3. Найти угол наклона касательной, проведённой к графику функции $y = \sin(5x-1)$ в точке с абсциссой -1.

Образцы решений, справочный материал см. . В.П. Григорьев. Ю.А. Дубинский. Элементы высшей математики. 2019 г. 6.1.

В.П. Омельченко. Э.В. Курбатова. Математика: учебное пособие. 2019
Стр. 89, 90,

Практическое занятие № 7

Тема 1: «Исследование функции с помощью производной, построение графика функции»

Цели и задачи: закрепить практические навыки применения производной для исследования функции

Тип урока – практическое занятие.

Методы обучения – репродуктивный и частично-поисковый

Обеспечение занятия – дидактический раздаточный материал, литература, вычислительные средства.

Образцы заданий.

Вариант 1

Вариант 1.

$$f(x) = \frac{2x-2}{x+1},$$

Вариант 2.

$$f(x) = \frac{x^2+1}{2x^2}$$

Образцы решений, справочный материал см. В.П. Григорьев. Ю.А. Дубинский. Элементы высшей математики. 2019 г. 6.3, 6.7

В.П. Омельченко. Э.В. Курбатова. Математика: учебное пособие. 2019
Стр. 92, 98

Практическое занятие №8

Тема: «Первообразная функции, неопределённый интеграл»

Цели и задачи: закрепить основные понятия темы, их практическое применение

Тип урока – практическое занятие.

Методы обучения – репродуктивный и частично-поисковый

Обеспечение занятия – дидактический раздаточный материал, литература, вычислительные средства.

Образцы заданий.

Вариант 1.

1. Найти первообразную функции $y = 2x^{0,5}$, график которой проходит через точку (1,4)
2. Скорость движения кисти рук задана уравнением $v = 0,5t^2 + 3$ (см/с). Найти уравнение движения кисти, если за первые 6 с пройдено 40 см.
3. Вычислить $\int (4\sin x + 2x^8) dx$

Вариант 2.

1. Найти первообразную функции $y = -\cos x$, график которой проходит через точку $(\pi/4, 1)$
2. Найти закон изменения скорости тела, если уравнение ускорения имеет вид $a = 3t^2 - 4t + 4$ (м/с²) и если через 2 сек скорость была 16 м/с.
3. Вычислить $\int (3x - 4^x) dx$

Образцы решений, справочный материал см. В.П. Григорьев. Ю.А. Дубинский. Элементы высшей математики. 2019 г. п.7.1

В.П. Омельченко. Э.В. Курбатова. Математика: учебное пособие. 2019 г. Стр.92,98

Практическое занятие №9

Тема: «Методы вычисления интегралов»

Цели и задачи: Закрепить методы интегрирования подстановкой, методом интегрирования по частям

Тип урока – практическое занятие.

Методы обучения – репродуктивный и частично-поисковый

Обеспечение занятия – дидактический раздаточный материал, литература, вычислительные средства.

Образцы заданий.

Вариант 1.

1. Вычислить табличные неопределённые интегралы.
2. Найти неопределённые интегралы методом замены переменной или методом интегрирования по частям.

Вариант 1.

$$\int 4\sin 3x dx, \quad \int (4x-1)^2 dx, \quad \int e^{3x} dx, \quad \int (x+5)e^x dx, \quad \int (x^2/x^2 + 1) dx, \quad \int (4x) dx / (2x^2 - 3), \\ \int e^{\cos x} \sin x dx, \quad \int (3\ln x) dx / x, \quad \int 4\lg x dx$$

Вариант 2.

$$\int 5\sin 2x dx, \quad \int (x-1)^2 dx, \quad \int 2e^{3x} dx, \quad \int (x+2)e^{2x} dx, \quad \int (2x/x^2 + 1) dx, \quad \int (6x) dx / (3x^2 - 3), \\ \int 4e^{\cos x} \sin x dx, \quad \int dx / \ln x \cdot x, \quad \int \operatorname{ctg} x dx$$

Образцы решений, справочный материал см В.П. Григорьев. Ю.А. Дубинский. Элементы высшей математики.2019 п.7.1
В.П. Омельченко. Э.В. Курбатова. Математика:учебное пособие. Стр.138-140

Практическое занятие №10

Тема: «Определённый интеграл, приложения определённого интеграла»

Цели и задачи: закрепить знание понятия частных производных функции двух переменных, умение их вычислять.

Тип урока – практическое занятие.

Методы обучения – репродуктивный и частично-поисковый

Обеспечение занятия – дидактический раздаточный материал, литература, вычислительные средства.

Образцы заданий.

Задание 1. Вычислить значение определённого интеграла.

2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями...

Вариант

$$1. \int_1^4 (x) dx / (x^2 - 5) \quad 2. y = x^4, y = 16.$$

Вариант 2.

$$1. \int_1^2 (4x) dx / (x^2 - 1) \quad 2. y = -x^5, y = 0, y = 32$$

Образцы решений, справочный материал см В.П. Григорьев. Ю.А.

Дубинский. Элементы высшей математики.2019 п.7.7

В.П. Омельченко. Э.В. Курбатова. Математика.2019.стр.141 примеры 2.90, 2.91. стр.151 пример 2.101.

Практическое занятие №11

Тема: «Частные производные функции двух переменных»

Цели и задачи: Закрепить понятие частных производных первого и второго порядка функции двух переменных, умение вычислять частные производные.

Тип урока – практическое занятие.

Методы обучения – репродуктивный и частично-поисковый

Обеспечение занятия – дидактический раздаточный материал, литература, вычислительные средства.

Образцы заданий.

Вариант 1.

1. Вычислить частные производные первого порядка. Для одной из функций (на Ваш выбор) вычислить частные производные второго порядка.

$$1. u(x, y) = 3x^4 y; \quad 2. u(x, y) = 3x^4 + y; \quad 3. u(x, y) = \cos(2xy);$$

$$4. u(x, y) = e^{x-3y}; \quad 5. u(x, y) = \ln(x^3 y^4)$$

2. Для функций 1,2 записать полный дифференциал.

Вариант 2.

1. Вычислить частные производные первого порядка. Для одной из функций (на Ваш выбор) вычислить частные производные второго порядка.

1. $u(x,y)=6x^5y$; 2. $u(x,y)=6x^5+y$; 3. $u(x,y)=\sin(4xy)$;

4. $u(x,y)=e^{7^{x-y}}$; 5. $u(x,y)=\ln(x-y^4)$

2. Для функций 1,2 записать полный дифференциал.

Вариант 3.

1. Вычислить частные производные первого порядка. Для одной из функций (на Ваш выбор) вычислить частные производные второго порядка.

1. $u(x,y)=3xy-\sin x$, 2. $u(x,y)=\cos xy$, 3. $u(x,y)=\ln(3x+6y)$,

4. $u(x,y)=2x^4y-5x$, 5. $u(x,y)=(4x^2-xy-y)$.

2. Для функций 1,2 записать полный дифференциал.

Образцы решений, справочный материал см. В.П. Григорьев. Ю.А.

Дубинский. Элементы высшей математики.2019 п.8.2

В.П. Омельченко. Э.В. Курбатова. Математика: учебное пособие.2019 стр. 112-115. Рассмотреть пример 2.66. Стр.138-140

Практическое занятие №12

Тема: «Приложение дифференциального исчисления функции многих переменных» »

Цели и задачи: Закрепить понятие частных производных первого и второго порядка функции двух переменных, умение применять для исследования функции 2 переменных на экстремумы.

Тип урока – практическое занятие.

Методы обучения – репродуктивный и частично-поисковый

Обеспечение занятия – дидактический раздаточный материал, литература, вычислительные средства.

Образцы заданий

Вариант 1.

Исследовать функции на экстремум:

$$f(x,y)=x^2+(y-1)^2, \quad f(x,y)=x^2+y^2-2y+4x+5$$

Вариант 2.

Исследовать функции на экстремум:

$$f(x,y)=x^2+y^2-4y+4, \quad f(x,y)=-x^2+4y^2+6x-9$$

Образцы решений, справочный материал В.П. Григорьев. Ю.А.

Дубинский. Элементы высшей математики.2019 п.8.2

Рекомендуемая литература:

В.П. Григорьев. Ю.А. Дубинский. Элементы высшей математики. Стр.209-213.

Практическое занятие №13

Тема: «Вычисление кратных интегралов»

Цели и задачи: Закрепить умение вычислять простейшие кратные интегралы по формуле редукции

Тип урока – практическое занятие.

Методы обучения – репродуктивный и частично-поисковый

Обеспечение занятия – дидактический раздаточный материал, литература, вычислительные средства.

Образцы заданий

1. Проинтегрировать указанную функцию по области $G = \{1 \leq x \leq 2, 0 \leq y \leq 4\}$
2. Проинтегрировать указанную функцию по области $D = \{1 \leq x \leq 2, 0 \leq y \leq x^2\}$

Вариант 1.

$$1. \iint_D (3x + 2y) dy dx; \quad 2. \iint_D (3x + 2y) dy dx.$$

Вариант 2.

$$1. \iint_D (5 - 3y) dy dx; \quad 2. \iint_D (5 - 3y) dy dx.$$

Образцы решений, справочный материал см. В.П. Григорьев. Ю.А. Дубинский. Элементы высшей математики. 2019 г. п.9.2

Практическое занятие №14

Тема: «Ряды»

Цели и задачи: закрепить знание понятия числового ряда, частичных сумм ряда, понятия сходимости ряда, необходимого признака сходимости рядов

Тип урока – практическое занятие.

Методы обучения – репродуктивный и частично-поисковый

Обеспечение занятия – дидактический раздаточный материал, литература, вычислительные средства.

Образцы заданий.

Вариант 1.

1. Для указанных рядов записать развёрнутую форму ряда, вычислить частичные суммы S_1, S_2, S_3, S_4 . Записать последовательность частичных сумм, выдвинуть гипотезу о сходимости ряда, объяснить.
2. Проверить выполнение необходимого признака сходимости указанных рядов.

$$1. a_n = \sum_{k=1}^n 2/(k+1),$$

$$2. a_n = \sum_{k=1}^n n!/4^k$$

Образцы решений, справочный материал см.

В.П. Григорьев. Ю.А. Дубинский. Элементы высшей математики.2019 п.10.1.
В.П. Омельченко. Э.В. Курбатова. Математика: учебное пособие.2019.

стр.203, 208-210.

Практическое занятие №15

Тема: «Решение дифференциальных уравнений первого порядка»

Цели и задачи: закрепить знание понятия дифференциального уравнения, способов решения дифференциальных уравнений первого порядка .

Тип урока – практическое занятие.

Методы обучения – репродуктивный и частично-поисковый

Обеспечение занятия – дидактический раздаточный материал, литература, вычислительные средства.

Образцы заданий.

Вариант 1.

$$1. (2x + 1)^3 dx = (y^2 - 1)dy, \quad 2. y' + x^3 y = 0, \quad 3. \cos^2(x+4)dy = 2^y dx..$$

Вариант 2.

$$1. (4x + 1)^2 dx = (5y^2 + 1)dy, \quad 2. y' + (x+1)y = 0, \quad 3. x^4 dy = 1/(y+2)dx.$$

Образцы решений, справочный материал см. В.П. Григорьев. Ю.А.

Дубинский. Элементы высшей математики.2019 п.11.2

В.П. Омельченко. Э.В. Курбатова. Математика: учебное пособие.2019

Стр.181-184

Практическое занятие №16

Тема: «Диффуры 2 порядка. Линейные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами »

Цели и задачи: закрепить знание понятия дифференциального уравнения, способов решения простейших видов дифференциальных уравнений второго порядка .

Тип урока – практическое занятие.

Методы обучения – репродуктивный и частично-поисковый

Обеспечение занятия – дидактический раздаточный материал, литература, вычислительные средства.

Образцы заданий.

Вариант 1.

$$1. d^2y/dx^2 = 4, \quad y = 0 \text{ при } x = 0, \quad y = 1 \text{ при } x = 1.$$

$$2. y''' - 7y'' + 10y' = 0.$$

$$3. y''' - 6y'' + 25y' = 0.$$

Вариант 2.

$$1. d^2y/dx^2 = 2, \quad y = 0 \text{ при } x = 0, \quad y = 2 \text{ при } x = 1.$$

2. $y'' - 8y' + 16y = 0$.
3. $y'' - 6y' + 13y = 0$.

Образцы решений, справочный материал см. В.П. Григорьев. Ю.А. Дубинский. Элементы высшей математики. 2019 г. п.11.5.
В.П. Омельченко. Э.В. Курбатова. Математика: учебное пособие. 2019
Стр.181-184

Практическое занятие №17

Тема: « Основы теории комплексных чисел, действия над ними»

Цели и задачи: повторить понятие комплексного числа, алгебраической формы комплексного числа, умение выполнять действия над комплексными числами в алгебраической форме, представлять комплексное число в тригонометрической форме, выполнять действия над комплексными числами в тригонометрической форме. (данная тема применяется при изучении темы «Решение дифференциальных уравнений»)

Тип урока – практическое занятие.

Методы обучения – репродуктивный и частично-поисковый

Обеспечение занятия – дидактический раздаточный материал, литература, вычислительные средства.

Образцы заданий.

Найти 1. $z_1 + z_2, z_1 z_2, z_3 - z_4, -z_3, z_1 \cdot z_5$

2. Представить числа z_1, z_3, z_5 в тригонометрической и показательной форме

$$1. \quad z_1 = 3 + 2i; \quad z_2 = -2 + 4i; \quad z_3 = 8i; \quad z_4 = -1 - i; \quad z_5 = 5$$

$$2. \quad z_1 = 4 + 2i; \quad z_2 = -5 + 4i; \quad z_3 = 7i; \quad z_4 = 3 - i; \quad z_5 = 6$$

Образцы решений, справочный материал см. «Сборник задач по математике» Богомолов. 2013, стр.154-155(п.95).

Практическое занятие №18

Тема: «Численное интегрирование».

Цели и задачи: закрепить знание основных методов численного интегрирования

Тип урока – практическое занятие.

Методы обучения – репродуктивный и частично-поисковый.....

Обеспечение занятия – дидактический раздаточный материал, литература, вычислительные средства.

Образцы заданий.

Вариант 1.

Вычислить по формуле прямоугольников и по формуле трапеций $\int_{0,5}^1 \sqrt{x+3} dx$, взяв шаг 0,05.

Сравните результаты с аналитическим вычислением.

Вариант 2.

Вычислить по формуле прямоугольников и по формулу трапеции $\int_1 x^{1/4} dx$,
взяв шаг 0,05.

Образцы решений, справочный материал см.

В.П. Омельченко. Э.В. Курбатова. Математика: учебное пособие.2019.
Стр.231-235.

