

Государственное областное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение
«Усманский многопрофильный колледж»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И
ПРОВЕДЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

по учебной дисциплине ЕН. 01 Элементы высшей математики

Программы подготовки специалистов среднего звена (ПСПСЗ)

по специальности: 09.02.04 Информационные системы (по отраслям)

по программе базовой подготовки

Усмань 2017

Методические рекомендации по организации и проведению самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине Элементы высшей математики по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) 09.02.04 Информационные системы (по отраслям).

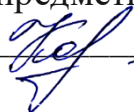
Организация-разработчик: Государственное областное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Усманский многопрофильный колледж»

Разработчик: Нижегородова О.М., преподаватель математики

Рассмотрены и утверждены на заседании предметно-цикловой комиссии естественнонаучных дисциплин

Протокол № 6 от 30.06.2017 г.

Председатель предметно-цикловой комиссии естественнонаучных дисциплин _____ Коровина Т.В.



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
по учебно-методической работе



Думма Т.А.

ВВЕДЕНИЕ

Согласно ФГОС: «При формировании ППССЗ образовательное учреждение ...обязано обеспечивать эффективную самостоятельную работу обучающихся в сочетании с совершенствованием управления ею со стороны преподавателей и мастеров производственного обучения...»

Увеличение доли внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся при реализации новых ФГОС, требует соответствующей организации учебного процесса и составления учебно-методической документации, разработки новых дидактических подходов для глубокого самостоятельного усвоения обучающимися учебного материала.

Данные методические рекомендации по организации и проведению самостоятельной работы студентов составлены в соответствии с содержанием рабочей программы учебной дисциплины Элементы высшей математики специальности 09.02.04 Информационные системы (по отраслям) по программе базовой подготовки.

Учебная дисциплина Элементы высшей математики изучается в течение одного семестра. Общий объем времени, отведенный на выполнение самостоятельной работы по учебной дисциплине Элементы высшей математики, составляет в соответствии с учебным планом и рабочей программой – 60 часов.

Методические рекомендации призваны помочь студентам правильно организовать самостоятельную работу и рационально использовать свое время при овладении содержанием учебной дисциплины Элементы высшей математики, закреплении теоретических знаний и практических умений.

Самостоятельная работа направлена на освоение студентами следующих результатов обучения согласно ФГОС специальности 09.02.04 Информационные системы (по отраслям) и требованиям рабочей программы учебной дисциплины Элементы высшей математики

Соответственно в процессе освоения учебной дисциплины Элементы высшей математики обучающиеся должны овладеть:

умениями:

- выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений;
- применять методы дифференциального и интегрального исчисления;
- решать дифференциальные уравнения;

знаниями:

- основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии;
- основы дифференциального и интегрального исчисления.

Выше перечисленные умения и знания направлены на формирование следующих профессиональных и общих компетенций студентов:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Собирать данные для анализа использования и функционирования информационной системы, участвовать в составлении отчетной документации, принимать участие в разработке проектной документации на модификацию информационной системы.

ПК 1.2. Взаимодействовать со специалистами смежного профиля при разработке методов, средств и технологий применения объектов профессиональной деятельности.

ПК 1.4. Участвовать в экспериментальном тестировании информационной системы на этапе опытной эксплуатации, фиксировать выявленные ошибки кодирования в разрабатываемых модулях информационной системы.

ПК 2.3. Применять методики тестирования разрабатываемых приложений.

Распределение часов на выполнение самостоятельной работы студентов по разделам и темам УД Элементы высшей математики

Название разделов и тем	Кл-во часов на ВСР
Раздел 1. Элементы теории множеств.	3
Тема 1.1 Множества. Отношения между множествами.	3
Раздел 2. Элементы линейной алгебры	3
Тема 2.2 Системы линейных алгебраических уравнений	3
Раздел 3. Элементы аналитической геометрии.	5
Тема 3.2 Понятия уравнения линии и уравнение поверхности	5
Раздел 4. Числовые последовательности и их пределы	3
Тема 4.1. Числовые последовательности и их пределы	3
Раздел 6. Дифференциальное исчисление функции одной вещественной переменной	10
Тема 6.1 Производная функции. Основные правила дифференцирования	3
Тема 6.2 Теоремы о среднем для дифференцируемых функций	3
Тема 6.4 Использование производной при исследовании функции	4
Раздел 7. Интегральное исчисление функции одной вещественной переменной	8
Тема 7.1 Неопределенный интеграл	4
Тема 7.2 Определенный интеграл	4
Раздел 8. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	5
Тема 8.1 Функции нескольких переменных.	2
Тема 8.2 Частные производные. Дифференциал функции нескольких переменных	3
Раздел 9. Интегральное исчисление функции нескольких переменных	4

Тема 9.1 Определение двойного интеграла	2
Тема 9.2 Приложения двойного интеграла	2
Раздел 10. Основы теории рядов	8
Тема 10.1 Числовые ряды	5
Тема 10.2 Функциональные ряды	3
Раздел 11. Обыкновенные дифференциальные уравнения	11
Тема 11.1 Обыкновенные дифференциальные уравнения. Основные понятия	4
Тема 11.2 Уравнения первого порядка, интегрируемые в квадратурах	4
Тема 11.4 Линейные уравнения высших порядков	3
Всего	60

Виды и формы самостоятельной работы студентов по УД Элементы высшей математики

1. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.
2. Самостоятельное изучение материала и конспектирование лекций по учебной и специальной технической литературе.
3. Написание и защита доклада; подготовка к сообщению или беседе на занятии по заданной преподавателем теме (с учетом использования Интернет-ресурсов).
4. Выполнение расчетных заданий.
5. Работа со справочной литературой.

Методические рекомендации для студентов по конкретным видам самостоятельной работы:

1. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.

- Внимательно прочитайте материал по конспекту, составленному на учебном занятии.
 - Прочитайте тот же материал по учебнику, учебному пособию.
 - Постарайтесь разобраться с непонятным, в частности новыми терминами. Часто незнание терминологии мешает студентам воспринимать материал на теоретических и лабораторно-практических занятиях на должном уровне.
 - Ответьте на контрольные вопросы для самопроверки, имеющиеся в учебнике или предложенные в данных методических указаниях.
 - Кратко перескажите содержание изученного материала «своими словами».
 - Заучите «рабочие определения» основных понятий, законов.
 - Освоив теоретический материал, приступайте к выполнению заданий, упражнений; решению задач, расчетов самостоятельной работы, составлению графиков, таблиц и т.д.
- Показатели оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы:
- качество уровня освоения учебного материала;
 - умение использовать теоретические знания при выполнении практических задач или ответе на практико-ориентированные вопросы;
 - обоснованность и четкость изложения ответа.

2. Самостоятельное изучение материала и конспектирование лекций по учебной и специальной технической литературе

- При подготовке задания используйте рекомендуемые по данной теме учебники, техническую литературу, материалы электронных библиотек или другие Интернет-ресурсы.
- Внимательно прочитайте материал, по которому требуется составить конспект.
- Постарайтесь разобраться с непонятным, в частности новыми терминами и понятиями.
- Кратко перескажите содержание изученного материала «своими словами».
- Составьте план конспекта, акцентируя внимание на наиболее важные моменты текста.
- В соответствии с планом выпишите по каждому пункту несколько основных предложений, характеризующих ведущую мысль описываемого пункта плана.

Показатели оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы:

- краткое изложение (при конспектировании) основных теоретических положений темы;
- логичность изложения ответа;
- уровень понимания изученного материала.

3. Написание и защита доклада, подготовка к сообщению или беседе на занятии по заданной преподавателем теме

- Выберите тему из предложенной преподавателем тематики докладов и сообщений.
- При подготовке доклада, сообщения используйте техническую литературу по выбранной теме, электронные библиотеки или другие Интернет-ресурсы.
- Сделайте цитаты из книг и статей по выбранной теме. (обратите внимание на непонятные слова и выражения, уточнить их значение в справочной литературе).
- Проанализируйте собранный материал и составьте план сообщения или доклада, акцентируя внимание на наиболее важных моментах.
- Напишите основные положения сообщения или доклада в соответствии с планом, выписывая по каждому пункту несколько предложений.
- Перескажите текст сообщения или доклада, корректируя последовательность изложения материала.
- Подготовленный доклад должен сопровождаться презентацией, иллюстрирующей его основные положения.

Показатели оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы:

- - полнота и качество информации по заданной теме;
- - свободное владение материалом сообщения или доклада;
- - логичность и четкость изложения материала;
- - наличие и качество презентационного материала.

4. Выполнение расчетных заданий.

- Внимательно прочитайте теоретический материал - конспект, составленный на учебном занятии. Выпишите формулы из конспекта по изучаемой теме.
- Обратите внимание, как использовались данные формулы при решении задач на занятии.
- Выпишите ваш вариант задания, предложенного в данных методических указаниях, в соответствии с порядковым номером в учебном журнале.
- Решите предложенную задачу, используя выписанные формулы.
- В случае необходимости воспользуйтесь справочными данными.
- Проанализируйте полученный результат (проверьте размерности величин, правильность подстановки в формулы численных значений, правильность расчетов, правильность вывода неизвестной величины из формулы).
- Решение задач должно сопровождаться необходимыми пояснениями. Расчётные формулы приводите на отдельной строке, выделяя из текста, с указанием размерности величин. Формулы записывайте сначала в общем виде (буквенное выражение), затем подставляйте

числовые значения без указания размерностей, после чего приведите конечный результат расчётной величины.

– Окончательный ответ следует приводить и в системе СИ.

5. Работа со справочной литературой

Показатели оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы:

- грамотная запись условия задачи и ее решения;
- грамотное использование формул;
- грамотное использование справочной литературы;
- точность и правильность расчетов;
- обоснование решения задачи.

Перечень рекомендуемой литературы

(в том числе Интернет-ресурсы)

Основные источники:

1. Григорьев В.П., Дубинский Ю.А., Сабурова Т.Н. Элементы высшей математики / В.П. Григорьев. – М.: Академия. – 2017. – 400 с.
2. Григорьев В.П., Сабурова Т.Н. Сборник задач по высшей математике / В.П. Григорьев. – М.: Академия. – 2017. – 157 с.

Дополнительные источники:

1. Богомолов Н.В. - Практические занятия по математике. – М.: ЮРАЙТ, 2017.
2. Образовательные платформы ЭБС «Юрайт» и «Знаниум».

Интернет-ресурсы:

1. Материалы по математике в Единой коллекции цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/collection/matematika>
2. Московский центр непрерывного математического образования <http://www.mccme.ru>
3. Вся элементарная математика: Средняя математическая интернет-школа <http://www.bymath.net>
4. Газета «Математика» Издательского дома «Первое сентября» <http://mat.1september.ru>
5. Задачи по геометрии: информационно-поисковая система <http://zadachi.mccme.ru>
6. Интернет-проект «Задачи» <http://www.problems.ru>
7. Математика в помощь школьнику и студенту (тесты по математике online) <http://www.mathtest.ru>
8. Математическое образование: прошлое и настоящее. Интернет-библиотека по методике преподавания математики <http://www.mathedu.ru>
9. Портал Allmath.ru — Вся математика в одном месте <http://www.allmath.ru>
10. Прикладная математика: справочник математических формул, примеры и задачи с решениями <http://www.pm298.ru>

Задания для самостоятельного выполнения
по учебной дисциплине Элементы высшей математики

Вопросы и задания составлены в соответствии с разделами и темами рабочей программы учебной дисциплины Элементы высшей математики для удобства при выполнении самостоятельной работы студентами к учебным занятиям.

Раздел 1. Элементы теории множеств (3 часа ВСР)

Тема 1.1 Множества. Отношения между множествами. (3 часа ВСР)

Вид работы: подготовка доклада на тему «Множества. Отношения между множествами».
Форма организации работы: индивидуальная.

Порядок выполнения работы:

1. Подготовьте устный доклад по теме.

Указание: выступление с докладом по времени не должно занимать более 10 минут; доклад должен сопровождаться соответствующими иллюстрациями, картинками, оформленными в виде слайд-шоу.

Раздел 2. Элементы линейной алгебры (3 часа ВСР)

Тема 2.2 Системы линейных алгебраических уравнений (3 часа ВСР)

Вид работы: подготовка к практической работе.

Порядок выполнения работы:

1. Повторите теоретический материал по теме работы.

2. Ответьте на вопросы:

- Какая матрица называется обратной по отношению к данной?
- В каком случае матрица не имеет обратную?
- Сформулируйте алгоритм обращения матрицы.
- Что называется рангом матрицы?
- Что называется дефектом матрицы? Как найти дефект матрицы?
- Как вычислить ранг матрицы методом окаймления?
- Какие преобразования называют элементарными преобразованиями матрицы?
- В чем заключается суть метода вычисления ранга матрицы с помощью элементарных преобразований?
- Что называется матрицей системы? Что называется расширенной матрицей системы?
- В каком случае СЛАУ совместна?
- Когда СЛАУ имеет единственное решение?
- Когда СЛАУ имеет бесконечное множество решений?
- Какая СЛАУ называется произвольной?
- Какие переменные называются свободными; базисными?
- Сформулируйте алгоритм решения произвольных СЛАУ.
- Что называется решением системы?

- Какие системы называются эквивалентными?
- Какая система уравнений называется совместной? Противоречивой?
- В каком случае к системе неприменим метод Крамера?
- Сформулируйте алгоритм решения СЛАУ методом Гаусса.
- Как реализуется решение СЛАУ по схеме единственного деления Гаусса?

3. Решите задачи:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & -3 & 0 \\ -2 & 4 & 1 \\ 3 & -1 & 5 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 0 & 1 & -1 \\ 2 & -3 & 4 \\ -3 & 1 & 6 \end{pmatrix}$$

Найдите $2A^2 + B$

Вычислите определитель матрицы B.

Найдите ранг матрицы, обратной к матрице A.

Раздел 3. Элементы аналитической геометрии (5 часов ВСР)

Тема 3.2. Понятия уравнения линии и уравнение поверхности (5 часов ВСР)

Вид работы: решение вариативных задач и задач по образцу.

Порядок выполнения работы:

1. Повторите теоретический материал по теме работы
2. Решите задачи с построением кривых:

Окружность.

1. Составить уравнение окружности, описанной около треугольника, стороны которого заданы уравнениями $9x - 2y - 41 = 0$, $7x + 4y + 7 = 0$, $x - 3y + 1 = 0$.
2. Составить уравнение окружности, проходящей через точки $A(5;0)$, $B(1;4)$, если ее центр лежит на прямой $x + y - 3 = 0$.
3. Составить уравнение хорды окружности $x^2 + y^2 = 49$, делящейся в точке $A(1;2)$ пополам.
4. Составить уравнение окружности, касающейся оси абсцисс в точке $A(3;0)$ и имеющей радиус равный 6.
5. Центр окружности находится в точке $O(-3;1)$. Составить уравнение окружности, касающейся прямой $4x + 3y - 16 = 0$.

Эллипс.

1. Составить уравнение эллипса, если две его вершины находятся в точках $A(-6;0)$ и $B(6;0)$, а фокусы в точках $(-4;0)$ и $(4;0)$.
2. Составить уравнение эллипса, фокусы которого находятся в точках задачи 1, а эксцентриситет 0.8.
3. Составить уравнение эллипса с фокусами на оси Oх, если его большая ось 14, а эксцентриситет $2/3$.
4. Составить уравнение эллипса, если его вершины находятся в точках $(-8;0)$ и $(8;0)$, а фокусы в точках $(0;-6)$ и $(0;6)$.

Гипербола.

1. Составить уравнение гиперболы, если ее вершины находятся в точках $(-3;0)$ и $(3;0)$, а фокусы в точках $(-5;0)$ и $(5;0)$.
2. Составить уравнение гиперболы, если координаты ее фокусов $(-20;0)$ и $(20;0)$, а эксцентриситет $5/3$.

3. Эксцентриситет гиперболы равен $\sqrt{2}$. Составить уравнение гиперболы, проходящей через точку М $(\sqrt{3}; \sqrt{2})$.

4. Найти вершины, фокусы, эксцентриситет и асимптоты гиперболы $\frac{x^2}{36} - \frac{y^2}{64} = -1$

Парабола.

1. Составить уравнение параболы с вершиной в начале координат, если ее фокус находится в точке (3;0).

2. Составить уравнение параболы с вершиной в начале координат, если ее директрисой служит прямая $x=-4$.

3. Найти координаты фокуса параболы с вершиной в начале координат, если уравнение директрисы $x=-3$.

4. Составить уравнение параболы, симметричной относительно оси Ох, с вершиной в начале координат, если длина некоторой хорды этой параболы, перпендикулярной оси Ох, равна 16, а расстояние этой хорды от вершины равно 6.

Раздел 4. Числовые последовательности и их пределы (3 часа ВСР)

Тема 4.1. Числовые последовательности и их пределы (3 часа ВСР)

Вид работы: подготовка к практической работе.

Порядок выполнения работы:

1. Повторите теоретический материал по теме работы.

2. Решите задачи:

- Найти значение предела числовой последовательности: $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2n^2 - 9n + 9}{n^2 - 5n + 6}$.

- Найти значение предела функции: $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^3 - 8x^2 + 12x - 18}{x^3 - 3x^2 - 9x + 27}$

- Найти значение предела числовой последовательности: $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^3 - 8n^2 + 12n}{n^3 - 3n^2 + 27}$.

- Найти значение предела функции: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(8x)}{3x}$

Раздел 6. Дифференциальное исчисление функции одной вещественной переменной (10 часов ВСР)

Тема 6.1 Производная функции. Основные правила дифференцирования (3 часа ВСР)

Вид работы: самостоятельное изучение материала и конспектирование лекций по учебной и специальной технической литературе

Порядок выполнения работы:

1. Подготовьте краткий конспект в рабочей тетради согласно плану:

- понятие производной функции;

- физический и геометрический смысл производной;

- производные элементарных функций;

- правило вычисления производной сложной функции.

Тема 6.2 Теоремы о среднем для дифференцируемых функций (3 часа ВСР)

Вид работы: подготовка к практической работе.

Порядок выполнения работы:

1. Повторите теоретический материал по теме работы.
2. Ответьте на вопросы:
 - Что называется производной функции?
 - Какие функции называются дифференцируемыми?
 - Сформулируйте правила дифференцирования.
 - Сформулируйте правило нахождения производной сложной функции.
 - Дайте определение предела функции?
 - Сформулируйте свойства пределов функций.
 - Какие виды неопределенностей вы знаете?
 - Перечислите методы избавления от неопределенности вида $0/0$.
 - Сформулируйте правило Лопиталя для вычисления пределов функций.
 - Какие функции называются возрастающими? Убывающими?
 - Какие функции называются монотонными?
 - Что называется точкой максимума? Минимума?
 - Какие точки называются точками экстремума?
 - В чем заключается необходимое условие экстремума; монотонности?
 - В чем заключается достаточное условие экстремума; монотонности?
 - Сформулируйте второй признак экстремума.

Тема 6.4 Использование производной при исследовании функции (4 часа ВСР)

Вид работы: подготовка к практической работе.

Порядок выполнения работы:

1. Повторите теоретический материал по теме работы.
2. Ответьте на вопросы:
 - Дайте определение функции.
 - Какие функции называют монотонными?
 - Какие функции называют непрерывными в точке? На интервале?
 - Что называется точкой разрыва функции?
 - Как классифицируются точки разрыва?
 - В чём заключается алгоритм исследования функции на непрерывность и разрыв?
 - Дайте определение функции.
 - Какие функции называют монотонными?
 - Какие функции называют непрерывными в точке? На интервале?
 - Что называется точкой разрыва функции?
 - Как классифицируются точки разрыва?
 - В чём заключается алгоритм исследования функции на непрерывность и разрыв?
 - Дайте определение экстремума функции.
 - Сформулируйте необходимый и достаточный признаки монотонности и экстремума.
 - В чём заключается алгоритм исследования функции на монотонность и экстремум?
 - Какие функции называются выпуклыми?
 - Дайте определение точек перегиба кривой.
 - Сформулируйте алгоритм исследования функции на выпуклость и перегиб.
 - Что называется асимптотой?
 - Сформулируйте алгоритм исследования функции на асимптоты.

Раздел 7. Интегральное исчисление функции одной вещественной переменной (8 часов ВСР)

Тема 7.1. Неопределенный интеграл (4 часа ВСР)

Вид работы: подготовка к практической работе.

Порядок выполнения работы:

1. Повторите теоретический материал по теме работы.
2. Ответьте на вопросы:
 - Что называется первообразной функции?
 - Сформулируйте основные свойства неопределенного интеграла.
 - Какие методы интегрирования вы знаете?

Тема 7.1 Определенный интеграл (4 часа ВСР)

Вид работы: подготовка к практической работе.

Порядок выполнения работы:

1. Повторите теоретический материал по теме работы.
2. Ответьте на вопросы:
 - Что называется первообразной функции?
 - Сформулируйте основные свойства определенного интеграла.
 - Какие методы интегрирования вы знаете?

Раздел 8. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных (6 часов ВСР)

Тема 8.1 Функции нескольких переменных (3 часа ВСР)

Вид работы: подготовка доклада на тему «Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных».

Форма организации работы: индивидуальная.

Порядок выполнения работы:

2. Подготовьте устный доклад по теме.

Указание: выступление с докладом по времени не должно занимать более 10 минут; доклад должен сопровождаться соответствующими иллюстрациями, картинками, оформленными в виде слайд-шоу.

Тема 8.2 Частные производные. Дифференциал функции нескольких переменных (3 часа ВСР)

Вид работы: подготовка к практической работе.

Порядок выполнения работы:

1. Повторите теоретический материал по теме работы.

2. Решите задачи:

Решить дифференциальные уравнения второго порядка:

а) $y'' - 5y' + 6y = 0$; б) $y'' + y' + y = 0$; в) $y'' - 2y' + y = 0$;

г) $y'' - 2y' + 3y = 0$; д) $y'' + 3y' = 0$; е) $y'' - 3y' + 2y = 0$;

ж) $y'' + 49y = 0$; з) $y'' - 4y' + 10y = 0$; и) $y'' - 8y' = 0$.

Раздел 9. Интегральное исчисление функции нескольких переменных (4 часа ВСР)

Тема 9.1 Определение двойного интеграла (2 часа ВСР)

Вид работы: подготовка к практической работе.

Порядок выполнения работы:

1. Повторите теоретический материал по теме работы.
2. Ответьте на вопросы:
 - Дайте определение функции двух переменных.
 - Что называется частной производной функции? Частным дифференциалом? Полным дифференциалом? Смешанной производной?
 - Сформулируйте правило для нахождения частных производных высшего порядка.
 - Каким свойством обладают смешанные производные непрерывных функций?
 - Что называется функцией двух переменных?
 - Какая область называется замкнутой?
 - Дайте определение частной производной функции, полного дифференциала функции, смешанной производной.
 - Что называется частной производной высшего порядка?
 - Дайте определение экстремума функции нескольких переменных.
 - Сформулируйте алгоритмы исследования функции двух переменных на наибольшее и наименьшее значения, экстремум.

Тема 9.2 Приложения двойного интеграла (2 часа ВСР)

Вид работы: изучение материала на тему «Приложения двойного интеграла».

Форма организации работы: индивидуальная.

Порядок выполнения работы:

1. Изучите материал согласно следующему плану:
 - 1.1 Геометрические приложения двойного интеграла.
 - 1.2 Физические приложения двойного интеграла.
 2. Подготовьте выступление в свободной форме продолжительностью не более 5 минут. При необходимости сопроводите выступление слайдами, картинками.
 3. Выделите основные мысли доклада и (или) формулы для записи однокурсникам.
2. Ответьте на вопросы:
- Что называется двойным интегралом?
 - Перечислите основные свойства двойного интеграла.
 - Какие случаи различают при вычислении двойного интеграла в декартовых координатах?

Раздел 10. Основы теории рядов (8 часов ВСР)

Тема 10.1. Числовые ряды (5 часов ВСР)

Вид работы: подготовка доклада на тему «Критерий Коши сходимости ряда».

Форма организации работы: индивидуальная.

Порядок выполнения работы:

3. Подготовьте устный доклад по теме.
- Указание: выступление с докладом по времени не должно занимать более 10 минут; доклад должен сопровождаться соответствующими иллюстрациями, картинками, оформленными в виде слайд-шоу.

Тема 10.2 Функциональные ряды (3 часа ВСР)

Вид работы: Самостоятельное изучение материала и конспектирование лекций по учебной и специальной технической литературе

Порядок выполнения работы: Работа со справочной литературой

Раздел 11. Обыкновенные дифференциальные уравнения (11 часов ВСР)

Тема 11.1 Обыкновенные дифференциальные уравнения. Основные понятия (4 часа ВСР)

Вид работы: подготовка к практической работе.

Порядок выполнения работы:

1. Повторите теоретический материал по теме работы.

2. Ответьте на вопросы:

- Что называется дифференциальным уравнением?
- Какие дифференциальные уравнения называются обыкновенными?
- Что называется порядком дифференциального уравнения?
- Дайте определение решению дифференциального уравнения?
- Какое решение ДУ называется общим?
- Как получается частное решение ДУ?
- Каков алгоритм решения ДУ с разделяющимися переменными?
- С помощью какой подстановки однородное ДУ первого порядка приводится к уравнению с разделяющимися переменными?
- В чем заключается метод Бернулли при решении линейных ДУ первого порядка?

Тема 11.2 Уравнения первого порядка, интегрируемые в квадратурах (4 часа ВСР)

Вид работы: подготовка к практической работе.

Порядок выполнения работы:

1. Повторите теоретический материал по теме работы.

2. Ответьте на вопросы:

- Что называется ДУ?
- Что называется общим решением ДУ?
- Дайте определение частного решения.
- Укажите метод решения ДУ с разделяющимися переменными.
- Какие частные случаи ДУ второго порядка вы знаете? в чем заключается алгоритм решения каждого из них?
- Какие возможны случаи при решении линейных ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами без правой части?
- Какое уравнение называется характеристическим? Как оно составляется?
- Какой вид может принимать правая часть ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами? Как найти общее решение таких ДУ? из чего в данном случае состоит общее решение?

Тема 11.4 Линейные уравнения высших порядков (3 часа ВСР)

Вид работы: подготовка к практической работе.

Порядок выполнения работы:

1. Повторите теоретический материал по теме работы.

2. Ответьте на вопросы:

- Как в общем виде можно записать дифференциальное уравнение первого порядка с разделяющимися переменными? Сформулируйте метод его интегрирования.
- Дайте определение однородной функции степени $m > 0$ и степени $m = 0$.
- Какое уравнение называется однородным дифференциальным уравнением первого порядка?
- Дайте определение линейного дифференциального уравнения первого порядка.
- В чем заключается метод Лагранжа (метод вариации произвольной постоянной) интегрирования линейного дифференциального уравнения первого порядка?
- Сформулируйте метод Бернулли (разделения переменных) для интегрирования линейного уравнения.