

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БРЯНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра автоматике, физики и математики

**Ракул Е.А.**

**САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**  
*студентов по дисциплине*  
*«Высшая математика»*

МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ

Брянская область 2022 г.

УДК 51 (07)  
ББК 22.1  
Р 19

Ракул, Е. А. Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Высшая математика»: методическое пособие / Е. А. Ракул. – Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2022. – 40 с.

Методическое пособие предназначено для бакалавров направлений подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, 20.03.02 Природообустройство и водопользование, 21.03.02 Землеустройство и кадастры, 09.03.03 Прикладная информатика. Данное методическое пособие направлено на организацию самостоятельной работы студентов в ходе изучения дисциплины «Высшая математика».

**Рецензент:**

Рыжик В.Н., к.ф.-м.н., доцент кафедры автоматике, физики и математики.

*Рекомендовано к изданию решением учебно-методической комиссии института энергетики и природопользования Брянского ГАУ, протокол № 3 от 28.10.2022 года.*

© Брянский ГАУ, 2022  
© Ракул Е.А., 2022

## СОДЕРЖАНИЕ

1	Пояснительная записка	4
2	Цели и задачи изучения дисциплины «Высшая математика»	6
3	Структура и содержание дисциплины «Высшая математика»	7
4	Контрольные вопросы, задания и критерии оценки	11
4.1	Контрольные вопросы по дисциплине «Высшая математика»	11
4.2	Контрольные задания по дисциплине «Высшая математика»	15
4.3	Критерии оценки по дисциплине «Высшая математика»	26
5	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	30
5.1	Рекомендуемая литература	30
5.2	Перечень современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"	33
6	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины «Высшая математика»	33
6.1	Подготовка к лекциям	33
6.2	Рекомендации по подготовке к практическим занятиям	34
6.3	Рекомендации по организации самостоятельной работы студентов	35
6.3.1	Чтение учебника	35
6.3.2	Консультации	36
6.3.3	Самопроверка	36
6.3.4	Типовые расчеты и контрольные работы	36
6.4	Рекомендации по подготовке к промежуточной аттестации (зачёту, экзамену)	37
7	Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов	38

## 1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов (далее – СРС) являются **обязательной частью** учебно-методических комплексов учебных дисциплин, реализуемых в ФГБОУ ВО Брянский ГАУ по направлениям подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, 20.03.02 Природообустройство и водопользование, 21.03.02 Землеустройство и кадастры, 09.03.03 Прикладная информатика.

**Цель** методических рекомендаций СРС – определить роль и место самостоятельной работы студентов в учебном процессе; конкретизировать ее уровни, формы и виды; обобщить методы и приемы выполнения определенных типов учебных заданий; объяснить критерии оценивания.

Концепция модернизации российского образования определяет основные задачи профессионального образования. Во главу угла ставится подготовка квалифицированного работника соответствующего уровня и профиля, конкурентоспособного на рынке труда, компетентного, ответственного, свободно владеющего своей профессией и ориентированного в смежных областях деятельности, способного к эффективной работе по специальности на уровне мировых стандартов, готового к постоянному профессиональному росту, социальной и профессиональной мобильности.

Решение поставленных задач невозможно без повышения роли СРС в освоении учебного материала, усиления ответственности преподавателей за развитие навыков самостоятельной работы, за стимулирование профессионального роста студентов, воспитание творческой активности и инициативы.

Самостоятельная работа студентов – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (возможно частичное непосредственное участие преподавателя при сохранении ведущей роли студентов).

**Целью СРС** является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками по профилю будущей профессии, опытом творческой, исследовательской деятельности, развитие самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровней.

### **Задачи СРС:**

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;

- углубление и расширение теоретической подготовки;
- формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий на практических занятиях, при написании курсовых и выпускной квалификационной работ, для эффективной подготовки к итоговым зачетам и экзаменам.

#### **Функции СРС:**

- *развивающая* (повышение культуры умственного труда, приобщение к творческим видам деятельности, обогащение интеллектуальных способностей студентов);
- *информационно-обучающая* (учебная деятельность студентов на аудиторных занятиях, неподкрепленная самостоятельной работой, становится мало результативной);
- *ориентирующая и стимулирующая* (процессу обучения придается ускорение и мотивация);
- *воспитательная* (формируются и развиваются профессиональные качества специалиста и гражданина);
- *исследовательская* (новый уровень профессионально-творческого мышления).

СРС – важнейшая составная часть учебного процесса, обязательная для каждого студента, объем которой определяется учебным планом. Методологическую основу СРС составляет деятельностный подход, при котором цели обучения ориентированы на формирование умений решать типовые и нетиповые задачи, т. е. на реальные ситуации, в которых студентам надо проявить знание конкретной дисциплины, в частности, по высшей математике.

Предметно и содержательно СРС определяется Федеральными государственными образовательными стандартами, действующими учебными планами по образовательным программам различных форм обучения, рабочими программами учебных дисциплин, средствами обеспечения СРС: учебниками, учебными пособиями и методическими руководствами, учебно-программными комплексами и т.д.

Выбор учебных заданий определяется учебным планом по всем указанным направлениям подготовки. При этом учитывается количество часов, отве-

денных на контролируемую СРС (далее – КСР), и СРС, не предполагающую выделение дополнительных часов на осуществление контроля преподавателем.

## 2 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА»

Дисциплина «Высшая математика» представляет собой изложение основных положений математического анализа, аналитической геометрии и линейной алгебры, необходимых для изучения специальных дисциплин.

**Целью курса** является развитие алгоритмических навыков при решении формализованных задач, изучение математических методов исследования функциональных систем, получение фундаментальной математической подготовки, необходимой для изучения специальных дисциплин, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Основными **задачами** дисциплины являются:

- знакомство с основными математическими понятиями и вычислительными операциями;
- выработка необходимых технических навыков при решении систем линейных уравнений, действиях с матрицами и векторами, изучении наглядных геометрических объектов, применении дифференциальных и интегральных вычислений;
- обучение умению строго формулировать задачи, исследовать корректность исходных данных, предлагать подходящие методы решений проблемы и проводить анализ конечного результата;
- развитие навыков использования математических методов и основ математического моделирования систем и процессов.

В результате освоения дисциплины студент должен:

**знать:**

- определения, теоремы, подходы к решению задач из основных разделов высшей математики;
- теоретико-множественные основы математических дисциплин;
- основные математические функции и их свойства;
- вычислительные и операционные методы обработки числовых величин;
- методы дифференциального и интегрального исчисления;
- методы и инструменты линейной алгебры и аналитической геометрии.

**уметь:**

- строго формулировать утверждения и доказывать теоремы;
- определять алгоритмы и правила для выполнения численных расчетов;
- анализировать конечный результат и эффективность реализуемых методов.

**владеть:**

- математическим аппаратом и применять его для точных и приближенных (оценочных) вычислений;
- способностью представлять числовые данные и результаты в виде наглядных графиков и диаграмм, показывающих основные закономерности;
- умением самостоятельно пользоваться справочными материалами;
- навыками практического использования базовых знаний и методов высшей математики при решении задач профессиональной направленности.

### **3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА»**

#### **Раздел 1. Линейная и векторная алгебра**

Матрицы. Действия над матрицами. Определители второго и третьего порядков. Системы линейных уравнений. Метод Крамера. Понятие обратной матрицы. Решение систем линейных уравнений с помощью обратной матрицы. Метод Гаусса. Векторы. Линейные операции над векторами. Координаты вектора. Длина вектора. Проекция вектора на ось, ее свойства. Разложение вектора по базису. Действие с векторами в координатной форме. Скалярное произведение векторов, его свойства и вычисление. Векторное произведение векторов, его свойства и вычисление. Смешанное произведение векторов. Геометрические и физические приложения векторного и смешанного произведений.

**Литература:** [Л1.6], с.259-272, с.222-241

[Л1.1], с.9-43, 75-114

[Л3.8]

Вопросы (1 семестр) 1-11

Задачи (1 семестр) 1-11

#### **Раздел 2. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве**

Метод координат. Полярная система координат. Простейшие задачи аналитической геометрии на плоскости. Понятие об уравнении линии. Способы задания линии. Прямая на плоскости. Уравнения прямой. Расстояние от точки до прямой. Линии второго порядка. Окружность. Эллипс. Гипербола. Парабола. Плоскость. Уравнения плоскости. Угол между плоскостями. Расстояние от точ-

ки до плоскости. Прямая в пространстве. Канонические и параметрические уравнения прямой в пространстве.

**Литература:** [Л1.6], с.34-69, с.241-259

[Л1.1], с.124-168,

Вопросы (1 семестр) 12-21

Задачи (1 семестр) 12-35

### **Раздел 3. Введение в математический анализ**

Понятие функции. Способы задания функции. Виды функций. Понятие последовательности. Предел последовательности. Основные правила вычисления предела последовательности. Предел функции. Односторонние пределы. Бесконечно большие и бесконечно малые функции. Эквивалентные бесконечно малые функции. Основные теоремы о пределах. Признаки существования предела. Замечательные пределы. Понятие непрерывности функции. Классификация точек разрыва. Асимптоты графика функции.

**Литература:** [Л1.6], с.69-102

[Л1.1], с.196-261

Вопросы (1 семестр) 22-30

Задачи (1 семестр) 36-45

### **Раздел 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной**

Понятие производной. Геометрический и механический смысл производной. Дифференцируемость функции. Понятие дифференциала функции. Геометрический смысл дифференциала. Приближенные вычисления с помощью дифференциала. Правила дифференцирования. Производные основных элементарных функций. Производная сложной функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Правило Лопиталю. Основные теоремы дифференциального исчисления. Критерий монотонности функции. Экстремумы функции. Необходимое и достаточное условия экстремума. Направление выпуклости графика функции. Точки перегиба. Полное исследование и построение графика функции.

**Литература:** [Л1.6], с.104-126, 127-149

[Л1.1], с.268-295, 298-348

[Л3.2]

Вопросы (1 семестр) 31-40

Задачи (1 семестр) 46-63



## **Раздел 5. Интегральной исчисление функции одной переменной**

Понятие первообразной функции. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Основные методы интегрирования: непосредственное интегрирование, метод подстановки, метод интегрирования по частям. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование иррациональных функций. Тригонометрические подстановки. Определенный интеграл. Геометрический смысл определенного интеграла. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям. Вычисление площади криволинейных фигур. Длина дуги кривой. Объем тела вращения. Центр тяжести плоской фигуры. Моменты инерции. Несобственные интегралы 1 и 2 рода. Приближенное вычисление определенных интегралов: формула трапеций, формула Симпсона.

**Литература:** [Л1.6], с.159-176, 177-217

[Л1.1], с.386-413, с.414-441, 464-487

[Л3.1], [Л3.3]

Вопросы (1 семестр) 41-50

Задачи (1 семестр) 64-70

## **Раздел 6. Обыкновенные дифференциальные уравнения**

Дифференциальные уравнения: основные понятия. Начальные условия, задачи Коши. Дифференциальные уравнения 1 порядка: с разделяющимися переменными, однородные. Линейные дифференциальные уравнения 1 порядка. Уравнения Бернулли. Комплексные числа. Дифференциальные уравнения 2 порядка, допускающие понижения порядка. Дифференциальные уравнения 2 порядка. Задача Коши. Линейные однородные дифференциальные уравнения 2 порядка с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения 2 порядка с постоянными коэффициентами.

**Литература:** [Л1.6], с. 416-445

[Л1.2], с.4-18, 29-55

[Л3.7]

Вопросы (2 семестр) 1-7

Задачи (2 семестр) 27-34

## **Раздел 7. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных**

Понятие функции нескольких переменных. Область определения, график, простейшие свойства. Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Полный дифференциал функции. Частные производные функции несколь-

ких переменных. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Экстремумы функции двух переменных. Наименьшее и наибольшее значение функции двух переменных в замкнутой области.

**Литература:** [Л1.6], с.275-304

Вопросы (2 семестр) 8-12

Задачи (2 семестр) 35-47

## **Раздел 8. Интегральное исчисление функции нескольких переменных**

Двойной интеграл: понятие, свойства. Сведение двойного интеграла к повторному. Замена переменных в двойном интеграле. Двойной интеграл в полярных координатах. Тройной интеграл: понятие, свойства. Сведение тройного интеграла к повторному. Замена переменных в тройном интеграле. Тройной интеграл в цилиндрических и сферических координатах. Криволинейный интеграл 1 рода (по длине дуги): понятие, свойства, основные методы вычисления. Криволинейный интеграл 2 рода (по координатам): понятие, свойства. Связь между криволинейными интегралами 1 и 2 рода. Поверхностные интегралы. Элементы теории поля.

**Литература:** [Л1.6], с.307-376

[Л3.4], [Л3.5], [Л3.6]

Вопросы (2 семестр) 13-23

Задачи (2 семестр) 48-90

## **Раздел 9. Ряды. Элементы гармонического анализа**

Понятие числового ряда: определения, свойства, необходимое условие сходимости рядов. Достаточные признаки сходимости рядов. Знакопередающиеся ряды. Абсолютная и условная сходимость. Степенные ряды. Интервал сходимости степенного ряда. Теорема Абеля. Свойства степенных рядов. Разложение функций в степенные ряды. Некоторые применения степенных рядов к приближенным вычислениям. Тригонометрический ряд и его основные свойства. Ряд Фурье. Сходимость ряда Фурье. Ряды Фурье для четных и нечетных функций. Ряд Фурье с периодом  $2l$ .

**Литература:** [Л1.6], с.379-415

Вопросы (2 семестр) 24-34

Задачи (2 семестр) 91-99

## 4 КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ, ЗАДАНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

### 4.1 Контрольные вопросы по дисциплине «Высшая математика»

#### 1 семестр

1. Понятие матрицы. Примеры. Виды матриц. Действия над матрицами.
2. Определители второго и третьего порядка. Примеры. Миноры. Алгебраические дополнения. Вычисление определителя. Свойства определителей.
3. Система трех линейных уравнений с тремя неизвестными. Формулы Крамера. Метод Гаусса.
4. Прямоугольные координаты точки на плоскости. Простейшие задачи аналитической геометрии на плоскости: расстояние между двумя точками, деление отрезка в данном отношении. Полярные координаты точки.
5. Скалярные и векторные величины. Понятие вектора. Длина вектора. Коллинеарные и компланарные векторы. Равные векторы. Противоположные векторы. Примеры.
6. Операции над векторами: сложение, вычитание, умножение вектора на число. Примеры. Направляющие косинусы вектора.
7. Проекция вектора на ось. Свойства проекции вектора на ось.
8. Базис на плоскости и в пространстве. Теорема о разложении вектора по базису.
9. Координаты вектора. Нахождение координат вектора по координатам его концов. Вычисление длины вектора по его координатам. Примеры.
10. Скалярное произведение векторов. Свойства скалярного произведения. Выражение скалярного произведения через координаты векторов. Угол между векторами. Условие перпендикулярности векторов.
11. Векторное произведение векторов. Смешанное произведение векторов.
12. Уравнение линии. Примеры. Основные задачи аналитической геометрии на плоскости.
13. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Угол между двумя прямыми. Условие параллельности и перпендикулярности прямых.
14. Общее уравнение прямой.
15. Уравнение прямой, проходящей через данную точку с данным угловым коэффициентом. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки. Уравнение прямой «в отрезках» на осях. Уравнение прямой, проходящей через точку перпендикулярно данному вектору. Расстояние от точки до прямой.
16. Понятие о порядке линии. Примеры. Окружность.

17. Эллипс: определение, уравнение, основные параметры. Гипербола: определение, уравнение, основные параметры.
18. Директрисы эллипса и гиперболы. Парабола: определение, уравнение, основные параметры.
19. Понятие об уравнении поверхности. Уравнения плоскости. Случаи расположения плоскости относительно координатных осей.
20. Угол между плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей. Расстояние от точки до плоскости.
21. Канонические и параметрические уравнения прямой в пространстве. Примеры. Прямая как линия пересечения двух плоскостей. Условия параллельности и перпендикулярности прямых в пространстве. Угол между прямыми в пространстве.
22. Величины постоянные и переменные. Примеры. Понятие функции. Способы задания функции. Четные и нечетные функции. Монотонные функции. Сложная функция. Обратная функция. Примеры.
23. Понятие последовательности. Предел последовательности. Основные правила вычисления предела последовательности.
24. Предел функции. Односторонние пределы. Примеры.
25. Бесконечно большие и бесконечно малые функции, их свойства. Эквивалентные бесконечно малые функции. Таблица эквивалентных бесконечно малых.
26. Основные теоремы о пределах. Признаки существования предела.
27. Замечательные пределы. Следствия из замечательных пределов.
28. Понятие непрерывности функции. Примеры. Арифметические действия с непрерывными функциями. Непрерывность некоторых элементарных функций.
29. Точки разрыва графика функции. Классификация точек разрыва.
30. Асимптоты графика функции: вертикальные, горизонтальные, наклонные.
31. Понятие производной. Геометрический и механический смысл производной. Уравнение касательной и нормали к графику функции.
32. Дифференцируемость функции. Связь между понятиями непрерывности и дифференцируемости. Понятие дифференциала функции. Геометрический смысл дифференциала. Приближенные вычисления с помощью дифференциала.
33. Правила дифференцирования. Производные основных элементарных функций.
34. Производная сложной функции. Производная функции, заданной параметрическими уравнениями. Производная показательной – степенной функции.
35. Производные и дифференциалы высших порядков. Примеры.
36. Правило Лопиталю. Примеры.

37. Основные теоремы дифференциального исчисления (Ферма, Ролля, Лагранжа).
38. Критерий монотонности функции. Экстремумы функции. Необходимое и достаточное условия экстремума.
39. Направление выпуклости графика функции. Точки перегиба.
40. Полное исследование и построение графика функции.
41. Понятие первообразной функции. Примеры.
42. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов.
43. Основные методы интегрирования: непосредственное интегрирование, метод подстановки, метод интегрирования по частям.
44. Интегрирование рациональных функций.
45. Интегрирование иррациональных функций. Тригонометрические подстановки.
46. Определенный интеграл. Геометрический смысл определенного интеграла. Свойства определенного интеграла.
47. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям.
48. Вычисление площади криволинейных фигур. Длина дуги кривой. Объем тела вращения.
49. Несобственные интегралы 1 и 2 рода.
50. Приближенное вычисление определенных интегралов: формула трапеций, формула Симпсона.

## 2 семестр

1. Дифференциальные уравнения: основные понятия. Начальные условия, задачи Коши.
2. Дифференциальные уравнения 1 порядка: с разделяющимися переменными, однородные.
3. Линейные дифференциальные уравнения 1 порядка. Уравнения Бернулли.
4. Комплексные числа, их изображение. Действия с комплексными числами. Тригонометрическая форма комплексного числа. Формула Эйлера.
5. Дифференциальные уравнения 2 порядка, допускающие понижения порядка.
6. Дифференциальные уравнения 2 порядка. Задача Коши. Линейные однородные дифференциальные уравнения 2 порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Структура общего решения.
7. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения 2 порядка с постоянными коэффициентами. Метод неопределенных коэффициентов.

8. Функции многих переменных. Функции двух переменных: понятие, область определения, график.
9. Полный дифференциал функции двух переменных.
10. Частные производные первого, второго порядков.
11. Экстремум функции двух переменных.
12. Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных в замкнутой области.
13. Двойной интеграл. Геометрический и физический смысл двойного интеграла.
14. Методы вычисления двойного интеграла.
15. Замена переменных в двойном интеграле. Двойной интеграл в полярных координатах.
16. Некоторые геометрические и физические приложения двойного интеграла.
17. Тройной интеграл и его вычисление. Геометрический смысл.
18. Замена переменных в тройном интеграле.
19. Вычисление тройного интеграла в цилиндрических и сферических координатах.
20. Некоторые геометрические и физические приложения тройного интеграла.
21. Криволинейные интегралы 1 рода (по длине дуги). Методы вычисления криволинейных интегралов 1 рода.
22. Некоторые геометрические и физические приложения криволинейного интеграла 1 рода.
23. Криволинейные интегралы 2 рода (по координатам). Методы вычисления криволинейных интегралов 2 рода.
24. Понятие числового ряда: определения, свойства, необходимое условие сходимости рядов.
25. Достаточные признаки сходимости рядов.
26. Знакопередающиеся ряды. Абсолютная и условная сходимость.
27. Степенные ряды. Интервал сходимости степенного ряда. Теорема Абеля.
28. Свойства степенных рядов.
29. Разложение функций в степенные ряды. Ряды Тейлора и Маклорена.
30. Некоторые применения степенных рядов к приближенным вычислениям.
31. Тригонометрический ряд и его основные свойства.
32. Ряд Фурье для функций с периодом  $2\pi$ . Сходимость ряда Фурье.
33. Ряды Фурье для четных и нечетных функций.
34. Ряд Фурье для функции с периодом  $2l$ .

## 4.2 Контрольные задания по дисциплине «Высшая математика»

### 1 семестр

1. Решить неравенство  $\begin{vmatrix} 2 & x+2 & -1 \\ 1 & 1 & -2 \\ 5 & -3 & x \end{vmatrix} > 0$ .
2. Решить систему уравнений методом Крамера  $\begin{cases} x + 2y - z = 2 \\ 2x - 3y + 2z = 2 \\ 3x + y + z = 8 \end{cases}$ .
3. Решить систему уравнений методом Гаусса  $\begin{cases} x + 2y - z = 2 \\ 2x - 3y + 2z = 2 \\ 3x + y + z = 8 \end{cases}$ .
4. Решить систему уравнений с помощью обратной матрицы  $\begin{cases} x + 2y - z = 2 \\ 2x - 3y + 2z = 2 \\ 3x + y + z = 8 \end{cases}$ .
5. Написать разложение вектора  $\bar{x}(15; -20; -1)$  по векторам  $\bar{a}(0; 2; 1)$ ,  $\bar{b}(0; 1; -1)$ ,  $\bar{c}(5; -3; 2)$ .
6. Даны векторы  $\bar{a} = 3\bar{i} - 6\bar{j} + 2\bar{k}$ ,  $\bar{b} = -2\bar{i} - \bar{j} + 2\bar{k}$ . Найти площадь треугольника, построенного на этих векторах.
7. Найти значение  $\alpha$ , при котором векторы  $\bar{a}(2\alpha + 1; 3\alpha + 2; \alpha)$ ,  $\bar{b}(2; 3; -1)$  и  $\bar{c}(1; 2; 4)$  компланарны.
8. Дано  $|\bar{a}| = 19$ ,  $|\bar{b}| = 13$ ,  $|\bar{a} - \bar{b}| = 22$ . Найти  $|\bar{a} + \bar{b}|$ .
9. Вычислить  $(6\bar{p} - \bar{q})(5\bar{q} + \bar{p})$ , если  $|\bar{p}| = \frac{1}{2}$ ,  $|\bar{q}| = 4$ ,  $(\bar{p}, \bar{q}) = \frac{5\pi}{6}$ .
10. Найти острый угол между диагоналями параллелограмма, построенного на векторах  $\bar{a}(2; 1; 0)$ ,  $\bar{b}(0; -1; 1)$ .
11. Найти объем параллелепипеда, построенного на векторах  $\bar{a}(0; 2; 1)$ ,  $\bar{b}(0; 1; -1)$ ,  $\bar{c}(5; -3; 2)$ .
12. Найти периметр треугольника с вершинами  $A(2; -1)$ ,  $B(-1; 3)$ ,  $C(2; 7)$ .
13. Составить уравнение множества точек, равноудаленных от начала координат и точки  $A(-2; -3)$ .

14. Найти прямоугольные координаты точек  $A\left(3; \frac{\pi}{4}\right)$  и  $B\left(2; \frac{5\pi}{6}\right)$ .
15. Найти полярные координаты точек  $A(4; -4\sqrt{3})$  и  $B(0; 7)$ .
16. Отрезок  $AB$  разделен точками  $C(0; -2)$  и  $D(-3; 1)$  на три равные части. Найти координаты концов отрезка.
17. Даны точки в полярной системе координат  $A\left(3; \frac{\pi}{6}\right)$ ,  $B\left(5; \frac{2\pi}{3}\right)$ . Найти расстояние между ними.
18. Точка  $C$  делит отрезок  $AB$ , где  $A(4; -3)$  и  $B(-8; 6)$ , в отношении  $\lambda = 2$ . Через точку  $C$  провести прямую, составляющую с осью  $Ox$  угол  $135^\circ$ .
19. Найти длину высоты  $BD$  в треугольнике с вершинами  $A(-3; 0)$ ,  $B(2; 5)$ ,  $C(3; 2)$ .
20. Составить уравнение прямой, проходящей через точку  $A(-2; 8)$  и середину отрезка  $MN$ , где  $M(6; -5)$ ,  $N(-2; 1)$ .
21. Дан треугольник с вершинами  $A(-3; 4)$ ,  $B(-9; 6)$ ,  $C(5; 2)$ . Составить уравнение средней линии треугольника, параллельной стороне  $AC$ .
22. Составить уравнение прямой, проходящей через точку  $A(-1; 4)$  и параллельной прямой  $2x + 3y + 5 = 0$ .
23. Составить уравнение прямой, которая проходит через точку  $P(2; 3)$  и отсекает от координатного угла треугольник, площадью 12 кв. ед.
24. Эксцентриситет гиперболы равен  $\sqrt{3}$ , а фокусы находятся в точках  $(-6; 0)$  и  $(6; 0)$ . Составить каноническое уравнение гиперболы и написать уравнение ее асимптот.
25. Через фокус параболы  $y^2 = 48x$  проведена прямая, параллельная прямой  $y = \sqrt{3}x + 1$ . Найти длину образовавшейся хорды.
26. Гипербола проходит через точку  $M(6; -2\sqrt{2})$  и имеет мнимую полуось, равную 2. Написать каноническое уравнение гиперболы, определить ее фокусы.
27. Через точку  $M(-5; 2)$  провести прямые, параллельные асимптотам гиперболы  $7x^2 - 5y^2 = 35$ .
28. Эллипс проходит через точки  $M_1(2; \sqrt{3})$ ,  $M_2(0; 2)$ . Написать его уравнение, найти координаты фокусов и эксцентриситет.



29. Директрисой параболы, вершина которой находится в начале координат, является прямая  $2x - 3 = 0$ . Составить уравнение параболы и определить ее фокус.
30. Определить центр и радиус окружности  $x^2 + y^2 - 8x + 12y - 29 = 0$ .
31. Найти расстояние между параллельными плоскостями  $3x - 5y + 4z - 24 = 0$  и  $12x - 20y + 16z + 9 = 0$ .
32. Найти угол между плоскостями  $x - y + \sqrt{2}z - 5 = 0$  и  $x + y + \sqrt{2}z + 3 = 0$ .
33. Найти расстояние от точки  $M_0(-12; 7; -1)$  до плоскости, проходящей через три точки  $M_1(-3; 4; -7)$ ,  $M_2(1; 5; -4)$ ,  $M_3(-5; -2; 0)$ .
34. Написать канонические уравнения прямой 
$$\begin{cases} 2x + y + z - 2 = 0 \\ 2x - y - 3z + 6 = 0 \end{cases}$$
35. Найти угол между прямыми  $\frac{x-1}{2} = \frac{y+5}{-6} = \frac{z-7}{3}$  и  $\frac{x-4}{1} = \frac{y+5}{2} = \frac{z-6}{-2}$ .
36. Вычислить  $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{2 - \sqrt{6+x}}{\sqrt{7-x} - 3}$ .
37. Вычислить  $\lim_{x \rightarrow 1} \left( \frac{1}{x-1} - \frac{1}{x^2-1} \right)$ .
38. Вычислить  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x - \operatorname{tg} x}{4 \sin^2 \frac{x}{2}}$ .
39. Вычислить  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^3 - x^2 + 2x}{x^2 + x}$ .
40. Вычислить  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin 5x}{\operatorname{tg} 2x}$ .
41. Вычислить  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 - 4x - 5}{x^2 - 2x - 3}$ .
42. Вычислить  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x-5}{x-2} \right)^x$ .
43. Вычислить  $\lim_{x \rightarrow +\infty} (\sqrt{x+5} - \sqrt{x})$ .
44. Вычислить  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^4 + 2x^3 - 1}{100x^3 + 2x^2}$ .

45. Вычислить  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( x - \frac{x^3}{x^2 + 1} \right)$ .
46. Дана функция  $y = x(\arcsin x)^2 + 2\sqrt{1-x^2} \cdot \arcsin x$ . Найти ее производную.
47. Найти производную третьего порядка  $y'''$  функции  $y = x \cos x^2$ .
48. Найти производную четвертого порядка  $y^{(4)}$  функции  $y = \frac{\ln(x-2)}{x-2}$ .
49. Составить уравнение нормали к линии  $y = x \ln x$ , параллельной прямой  $2x - 2y + 3 = 0$ .
50. Составить уравнение касательной к графику функции  $y = 2x^2 + 3$  в точке  $x_0 = -1$ .
51. Составить уравнение касательной к графику функции  $y = \frac{1}{3x+2}$  в точке  $x_0 = 2$ .
52. Составить уравнение касательной и нормали к кривой  $y = x^3 + 4x^2 - 1$  в точке  $x_0 = -1$ .
53. Написать уравнение касательной к графику функции  $y = 14\sqrt{x} - 15\sqrt[3]{x} + 2$  в точке  $x_0 = 1$ .
54. Показать, что функция  $y = -\sqrt{\frac{2}{x^2} - 1}$  удовлетворяет уравнению  $1 + y^2 + xy \cdot y' = 0$ .
55. Показать, что функция  $y = \sqrt[3]{x - \ln x - 1}$  удовлетворяет уравнению  $\ln x + y^3 - 3xy^2 \cdot y' = 0$ .
56. Найти наибольшее и наименьшее значения функции  $y = x + 2 \cos x$  на отрезке  $\left[ -\frac{\pi}{4}; \frac{\pi}{3} \right]$ .
57. Найти наибольшее и наименьшее значения функции  $y = \frac{x+1}{x^2+3}$  на отрезке  $[0; 3]$ .
58. Бак с квадратным основанием должен вмещать 27 л. Каковы должны быть его размеры, чтобы полная поверхность была наименьшей?
59. Из куска проволоки длиной 30 см требуется согнуть прямоугольник наибольшей площади. Каковы размеры этого прямоугольника?

60. При каком значении  $a$  кривая  $y = x^4 + ax^3 + \frac{3}{2}x^2 + 1$  будет иметь выпуклость вниз на всей числовой прямой?
61. Найти экстремумы и промежутки монотонности функции  $y = \frac{x^2}{x^2 - 1}$ .
62. Вычислить приближенно  $y = \sqrt[3]{2x^2 + 2x + 13}$  при  $x = -7,85$ .
63. Вычислить приближенно  $y = \sqrt[4]{8x^2 + 6x - 9}$  при  $x = 2,88$ .
64. Вычислить интеграл  $\int \frac{3x + 8}{(x - 2)(x + 5)} dx$ .
65. Вычислить интеграл  $\int \frac{x^2 - 7x - 6}{(x - 3)(x^2 + 9)} dx$ .
66. Вычислить интеграл  $\int \frac{\sqrt[4]{\arctg x}}{1 + x^2} dx$ .
67. Вычислить неопределенный интеграл  $\int x\sqrt{x^2 - 7} dx$ .
68. Вычислить интеграл  $\int \frac{dx}{x \ln^3 x}$ .
69. Вычислить интеграл  $\int \sqrt{\frac{x}{6 - x}} dx$ .
70. Вычислить интеграл:  $\int x^2 \ln x dx$ .

## 2 семестр

1. Найти площадь фигуры, заключенной между параболой  $y = x^2 - 2x + 2$ , касательной к ней в точке  $(3; 5)$  и осью  $Oy$ .
2. Найти площадь фигуры, ограниченной линией  $x = 8 \cos t$ ,  $y = 4 \sin t$ , если  $0 \leq x \leq 8$ .
3. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = 6x - x^2$ ,  $x = -1$ ,  $x = 3$  и осью абсцисс.
4. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = \frac{6}{x}$ ,  $y = 7 - x$ .
5. Найти площадь фигуры, ограниченной линией  $\rho = e^\varphi$ ,  $0 \leq \varphi \leq \frac{\pi}{4}$ .
6. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = (x - 2)^2$ ,  $y = x$ . Выполнить чертеж.

7. Определить длину дуги кривой  $\begin{cases} x = e^t (\cos t + \sin t), \\ y = e^t (\cos t - \sin t), \end{cases}$  где  $0 \leq t \leq \pi$ .
8. Определить длину дуги кривой  $y = x\sqrt{x}$  от  $x = 0$  до  $x = 5$ .
9. Определить длину дуги кривой  $y = \frac{x^2}{4} + \frac{\ln x}{2}$ ,  $1 \leq x \leq 2$ .
10. Определить длину дуги кривой  $\rho = 7(1 - \cos \varphi)$ ,  $-\frac{2\pi}{3} \leq \varphi \leq \frac{2\pi}{3}$ .
11. Определить длину дуги кривой  $\rho = \sqrt{2}e^\varphi$ , где  $0 \leq \varphi \leq \frac{\pi}{3}$ .
12. Определить длину дуги кривой  $x = 2 \cos^3 t$ ,  $y = 2 \sin^3 t$ ,  $0 \leq t \leq \frac{\pi}{4}$ .
13. Определить длину дуги кривой  $\rho = 1 - \cos \varphi$ ,  $0 \leq \varphi \leq \frac{\pi}{2}$ .
14. Найти объем тела, образованного вращением вокруг оси  $Ox$  фигуры, ограниченной линиями  $y = 3 \cos x$ ,  $y = \cos x$ ,  $x = 0$  ( $x \geq 0$ ). Выполнить чертеж.
15. Найти объем тела, образованного вращением вокруг оси  $Oy$  фигуры, ограниченной линиями  $y = x^2$ ,  $x = y^2$ . Выполнить чертеж.
16. Найти объем тела, образованного вращением вокруг оси  $Ox$  фигуры, ограниченной линиями  $y = x^2 - 2x + 1$ ,  $y = 0$ ,  $x = 2$ . Выполнить чертеж.
17. Найти объем тела, образованного вращением вокруг оси  $Oy$  фигуры, ограниченной линиями  $y = 4 - x^2$ ,  $x = 0$  ( $x \geq 0$ ),  $y = 0$ . Выполнить чертеж.
18. Найти объем тела, образованного вращением вокруг оси  $Ox$  фигуры, ограниченной линиями  $y = x^2$ ,  $x = 2$ ,  $y = 1$ . Выполнить чертеж.
19. Найти объем тела, образованного вращением вокруг оси  $Ox$  фигуры, ограниченной линиями  $y = e^x$ ,  $x = 0$ ,  $x = 1$ ,  $y = 0$ . Выполнить чертеж.
20. Найдите центр масс фигуры, ограниченной линиями  $y^2 = 20x$ ,  $x^2 = 20y$ .
21. Найдите центр масс фигуры, ограниченной кривой  $y = 2\sqrt{x}$ , осью  $Ox$  и прямой  $x = 1$ .
22. Тело движется прямолинейно со скоростью  $v(t) = 2t^2 + 1$  (м/с). Найти путь, пройденный телом за первые 5 с.
23. Вычислите работу, которую надо затратить на сжатие пружины на 0,1 м, если для сжатия ее на 0,01 м нужна сила в 78 Н.

24. Вычислить несобственный интеграл или установить его расходимость:

$$\int_0^{+\infty} \frac{x}{(1+x)^3} dx.$$

25. Вычислить несобственный интеграл или установить его расходимость:

$$\int_0^{+\infty} x e^{-x^2} dx.$$

26. Вычислить несобственный интеграл или установить его расходимость:

$$\int_2^4 \frac{1}{\sqrt[3]{(4-x)^2}} dx.$$

27. Решить задачу Коши:  $3x\sqrt[3]{y}dx + (1-x^2)dy = 0$ ,  $y(0) = 0$ .

28. Решить уравнение  $y'' + 2y' + 5y = e^{-2x}(x^2 - 7x + 2)$ .

29. Решить задачу Коши:  $y'(1-x^2) = xy + 1$ ,  $y\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right) = \frac{2\pi}{3}$ .

30. Решить уравнение  $y'' + 5y' = 50\cos 5x$ .

31. Решить задачу Коши:  $(2x - 3y)dx + xdy = 0$ ,  $y(1) = -1$ .

32. Решить уравнение  $y'' - 4y' + 5y = 2\cos x + 6\sin x$ .

33. Решить уравнение  $(3x^2 + xy - y^2)dx + x^2dy = 0$ .

34. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее начальным условиям:  $y'' - 4y' + 13y = e^{2x}\cos 3x$ ,  $y(0) = 1$ ,  $y'(0) = -1$ .

35. Дано  $z = x^2 \sin^2 y$ . Вычислить  $\frac{\partial z}{\partial x}$  и  $\frac{\partial z}{\partial y}$  в точке  $\left(-1; \frac{\pi}{4}\right)$ .

36. Для функции  $z = \sqrt{2xy + y^2}$  найти частные производные первого и второго порядков.

37. Показать, что функция  $z = \ln(x^2 + y^2)$  удовлетворяет уравнению

$$\frac{\partial^2 z}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 z}{\partial y^2} = 0.$$

38. При каком значении  $a$  функция  $z = x^3 + axy^2$  удовлетворяет уравнению

$$\frac{\partial^2 z}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 z}{\partial y^2} = 0?$$

39. Показать, что  $\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial u}{\partial z} = 1$ , если  $u = x + \frac{x-y}{y-z}$ .

40. Найти экстремум функции  $z = x^3 + y^3 - 9xy$ .
41. Исследовать на экстремум функцию  $z = x^4 + y^4 - 2x^2 + 4xy - 2y^2$ .
42. Исследовать на экстремум функцию  $z = x^4 + y^4 - 2x^2 + 4xy - 2y^2$ .
43. Исследовать на экстремум функцию  $z = x^2 + y^2 + xy - 3x - 6y$ .
44. Исследовать на экстремум функцию  $z = (x - 1)^2 + 2y^2$ .
45. Найти наибольшее и наименьшее значение функции  $z = x^2 + y^2 - xy + x + y$  в замкнутой области  $D: x = 0, y = 0, x + y = -3$ .
46. Найти наибольшее и наименьшее значение функции  $z = x^2 - 2y^2 + 4xy - 6x - 1$  в замкнутой области  $D: x = 0, y = 0, x + y = 3$ .
47. Найти наибольшее и наименьшее значение функции  $z = xy$  в замкнутой области  $D: x^2 + y^2 \leq 1$ .
48. Вычислить двойной интеграл по области, ограниченной указанными линиями:  $\iint_D xy dx dy, D: y = 0, y = 1 - x^2$ .
49. Вычислить двойной интеграл по области, ограниченной указанными линиями:  $\iint_D (x + y) dx dy, D: x = 0, y = 0, x + y = 3$ .
50. Вычислить двойной интеграл по области, ограниченной указанными линиями:  $\iint_D x\sqrt{y} dx dy, D: y = 1, y = x, y = 3x$ .
51. Вычислить двойной интеграл по области, ограниченной указанными линиями:  $\iint_D x^3 dx dy, D: x = 0, y = x, y = 2 - x^2$ .
52. Изменить порядок интегрирования  $\int_2^4 dx \int_2^x f(x, y) dy$ .
53. Изменить порядок интегрирования  $\int_0^1 dy \int_y^{\sqrt{y}} f(x, y) dx$ .
54. Изменить порядок интегрирования  $\int_0^3 dx \int_0^{9-x^2} f(x, y) dy$ .
55. С помощью двойного интеграла найти площадь плоской области, ограниченной линиями  $y = 0, y = 4, y = -x, y = \frac{x-1}{2}$ .

56. С помощью двойного интеграла найти площадь плоской области, ограниченной линиями  $y = \frac{9}{x}$ ,  $y = x$ ,  $x = 6$ .
57. С помощью двойного интеграла найти площадь плоской области, ограниченной линиями  $y^2 = -x$ ,  $x = -4$ .
58. С помощью двойного интеграла найти объем тела, ограниченного поверхностями  $3x + 2y + z - 6 = 0$ ,  $x = 0$ ,  $y = 0$ ,  $z = 0$ .
59. С помощью двойного интеграла найти объем тела, ограниченного поверхностями  $y = \sqrt{x}$ ,  $y = 2\sqrt{x}$ ,  $x + z = 4$ ,  $z = 0$ .
60. Вычислить момент инерции однородного квадрата со стороной, равной 2, относительно одной из его вершин.
61. Найти центр тяжести однородной плоской фигуры, ограниченной окружностями  $x = 2 \cos \varphi$ ,  $y = 4 \cos \varphi$ .
62. Найти координаты центра тяжести однородной плоской фигуры, ограниченной линиями  $y = \sqrt{2x - x^2}$ ,  $y = 0$ .
63. Вычислить тройной интеграл по области, ограниченной указанными поверхностями 
$$\iiint_G (x^2 + y^2 + z^2) dx dy dz,$$
  
 $G: x = 0, x = a, y = 0, y = b, z = 0, z = c.$
64. Вычислить тройной интеграл по области, ограниченной указанными поверхностями 
$$\iiint_G y dx dy dz, \quad G: x = 0, x = 2, y = 0, y = 1, z = 0, z = 1 - y.$$
65. Вычислить тройной интеграл 
$$\iiint_G xz^2 dx dy dz$$
 по области, ограниченной указанными поверхностями  $G: x = \sqrt{2y - y^2}, x = 2, y = 0, y = 2, z = 0, z = 3.$
66. Вычислить тройной интеграл по области, ограниченной указанными поверхностями 
$$\iiint_G (2x + 3y - z) dx dy dz,$$
  
 $G: x = 0, y = 0, z = 0, x + y = 3, z = 4.$
67. Вычислить с помощью тройного интеграла объем тела, ограниченного указанными поверхностями  $x = 0, y = 1, y = 3, z = 0, x + 2z = 3.$
68. Вычислить с помощью тройного интеграла объем тела, ограниченного указанными поверхностями  $y = 4 - x^2, y = x^2 + 2, z = -1, z = 2.$

69. Вычислить с помощью тройного интеграла объем тела, ограниченного указанными поверхностями  $x^2 + y^2 = 1$ ,  $y + z = 2$ .
70. Вычислить с помощью тройного интеграла объем тела, ограниченного указанными поверхностями  $y = x^2$ ,  $y = 1$ ,  $x + y + z = 3$ ,  $z = 0$ .
71. С помощью тройного интеграла найти статические моменты относительно координатных плоскостей пирамиды, образованной плоскостями  $x + y + z = 2$ ,  $x = 0$ ,  $y = 0$ ,  $z = 0$ , если плотность в каждой точке численно равна абсциссе этой точки.
72. С помощью тройного интеграла найти координаты центра тяжести однородного тела, ограниченного поверхностями  $z^2 = xy$ ,  $x = 5$ ,  $y = 5$ ,  $z = 0$ .
73. С помощью тройного интеграла найти момент инерции относительно оси  $Oz$  тела, ограниченного плоскостями  $y = 4$ ,  $z = 0$ ,  $z = 1$  и цилиндром  $y = x^2$ , если плотность в каждой точке численно равна аппликате этой точки.
74. Вычислить криволинейный интеграл  $\int_L xy^2 dL$ , где  $L$  - отрезок прямой между точками  $A(0; 0)$ ,  $B(4; 3)$ .
75. Вычислить криволинейный интеграл  $\int_L (x^5 + 8xy) dL$ , где  $L$  - дуга кривой  $4y = x^4$  между точками, для которых  $x = 0$ ,  $x = 1$ .
76. Вычислить криволинейный интеграл  $\int_L y\sqrt{y^2 + 1} dL$ , где  $L$  - дуга кривой  $x = \ln y$  между точками, для которых  $y = 1$ ,  $y = 4$ .
77. Вычислить криволинейный интеграл  $\int_L (2x + y) dL$ , где  $L$  - контур треугольника  $ABO$  с вершинами  $A(1; 0)$ ,  $B(0; 2)$ ,  $O(0; 0)$ .
78. Вычислить криволинейный интеграл  $\int_L xy dL$ , где  $L$  - дуга винтовой линии  $x = a \cos t$ ,  $y = a \sin t$ ,  $z = bt$ , ограниченная точками, для которых  $t = 0$ ,  $t = \frac{\pi}{2}$ .
79. Вычислить криволинейный интеграл второго рода  $\int_L x^2 dx + xy^2 dy$ , где  $L$  - отрезок прямой от точки  $A(0; 1)$  до точки  $B(1; 2)$ .



80. Вычислить криволинейный интеграл второго рода  $\int_L (x^3 + y)dx + (x + y^3)dy$ , где  $L$ - ломаная  $ABC$ , причем  $A(1; 1)$ ,  $B(3; 1)$ ,  $C(3; 5)$ .
81. Вычислить криволинейный интеграл второго рода  $\int_L x^2 dx + \frac{dy}{y^2}$ , где  $L$ - дуга кривой  $xy = 1$  от точки  $A(1; 1)$  до точки  $B\left(4; \frac{1}{4}\right)$ .
82. Вычислить криволинейный интеграл второго рода  $\int_L (y^2 + z^2)dx + yzdy + xdz$ , где  $L$ - дуга винтовой линии  $x = t$ ,  $y = 2 \cos t$ ,  $z = 2 \sin t$   $\left(0 \leq t \leq \frac{\pi}{2}\right)$ .
83. Определить, является ли плоское векторное поле  $\vec{F}(x, y) = e^y \cdot \vec{i} + xe^y \vec{j}$  потенциальным. Если да, найти его потенциал, т. е. функцию  $f$  такую, что  $\vec{F} = \nabla f$ .
84. Определить, является ли плоское векторное поле  $\vec{F}(x, y) = e^y \cdot \vec{i} + xe^y \vec{j}$  потенциальным. Если да, найти его потенциал, т. е. функцию  $f$  такую, что  $\vec{F} = \nabla f$ .
85. Дано плоское скалярное поле  $\varphi = 2x^2 - xy^2$ , точка  $M_0(-1; -2)$  и направление  $\vec{l} = -3\vec{i} + 4\vec{j}$ . Найти  $grad \varphi$  в точке  $M_0$  и производную  $\frac{\partial \varphi}{\partial \vec{l}}$  в точке  $M_0$  по направлению  $\vec{l}$ .
86. Дано плоское скалярное поле  $\varphi = 3x^4 y^2 - 5x^2 y$ , точка  $M_0(-1; 1)$  и направление  $\vec{l} = -6\vec{i} + 8\vec{j}$ . Найти  $grad \varphi$  в точке  $M_0$  и производную  $\frac{\partial \varphi}{\partial \vec{l}}$  в точке  $M_0$  по направлению  $\vec{l}$ .
87. Найти  $grad r$ , если  $r = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$ .
88. Показать, что поле  $\vec{F} = (y + z)\vec{i} + (x + z)\vec{j} + (x + y)\vec{k}$  является потенциальным.
89. Показать, что поле  $\vec{F} = 2y\vec{i} - z\vec{j} + 2x\vec{k}$  является соленоидальным.
90. Найти проекции градиента функции  $z = \ln(4x^2 - y)$  в точке  $M(1; 2)$ .

91. Исследовать на сходимость ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^{n+1}(n^3+1)}{(n+1)!}$ .
92. Найти интервал сходимости степенного ряда, исследовать поведение ряда на концах интервала:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{3^n \sqrt{n}} x^n$ .
93. Исследовать на сходимость ряд  $\sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{n^2+1}$ . Установить характер сходимости.
94. Разложить функцию в степенной ряд, указать интервал сходимости полученного ряда:  $y = \sqrt{1+x^3}$ .
95. Найти интервал сходимости степенного ряда, исследовать поведение ряда на концах интервала:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{3^n \sqrt{n}} x^n$ .
96. Вычислить определенный интеграл с точностью до 0,001:  $\int_0^{0,5} \frac{dx}{\sqrt[3]{1+x^2}}$
97. Вычислить определенный интеграл с точностью до 0,001 путем разложения подынтегральной функции в степенной ряд:  $\int_0^{0,5} \ln(1+\sqrt{x}) dx$ .
98. Разложить функцию  $f(x) = \frac{\pi-x}{2}$ ,  $-\pi < x < \pi$  в тригонометрический ряд Фурье на указанном интервале. Построить функцию.
99. Разложить функцию  $f(x) = 3-x$ ,  $-3 < x < 3$  в тригонометрический ряд Фурье на указанном интервале. Построить функцию.

### 4.3 Критерии оценки по дисциплине «Высшая математика»

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Высшая математика» проводится в соответствии с Уставом университета, Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов по программам высшего образования. Промежуточная аттестация по дисциплине «Высшая математика» проводится в соответствии с рабочим учебным планом в первом и втором семестрах в форме экзамена. Студенты допускаются к экзамену по дисциплине в случае выполнения им учебного плана по дисциплине, т.е. выполнения всех заданий и мероприятий, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Оценка знаний студента на экзамене носит комплексный характер, является балльной и определяется его: ответом на экзамене; результатами автоматизированного тестирования знания основных понятий; активной работой на практических занятиях; успешной реализацией самостоятельной работы.

Знания, умения, навыки студента на экзамене оцениваются оценками: «отлично» - 13-15, «хорошо» - 10-12, «удовлетворительно» - 7-9, «неудовлетворительно» - 0.

Таблица 1 – Оценивание студента на экзамене

Оценка	Баллы	Требования к знаниям
«отлично»	15	- Студент свободно справляется с решением практических задач, причем не затрудняется с решением при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает на экзамене, умеет тесно увязывать теорию с практикой.
	14	- Студент свободно справляется с решением практических задач, причем не затрудняется с решением при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы.
	13	- Студент справляется с решением практических задач, причем не затрудняется с решением при видоизменении заданий, при этом при обосновании принятого решения могут встречаться незначительные неточности, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы.
«хорошо»	12	- Студент справляется с решением практических задач, однако видоизменение заданий могут вызвать некоторое затруднение, правильно обосновывает принятое решение, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы.
	11	- Студент справляется с решением практических задач, однако видоизменение заданий могут вызвать некоторое затруднение, при этом при обосновании принятого решения могут встречаться незначительные неточности, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы.

	10	- Студент справляется с решением практических задач, однако видоизменение заданий могут вызвать некоторое затруднение, при этом при обосновании принятого решения могут встречаться незначительные неточности, в основном знает материал, при этом могут встречаться незначительные неточности в ответе на вопросы.
«удовлетворительно»	9	- Студент с трудом справляется с решением практических задач, теоретический материал при этом может грамотно изложить, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы.
	8	- Студент с большим трудом справляется с решением практических задач, теоретический материал при этом может грамотно изложить, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы.
	7	- Студент с большим трудом справляется с решением практических задач, теоретический материал при этом излагается с существенными неточностями.
«неудовлетворительно»	0	- Студент не знает, как решать практические задачи, несмотря на некоторое знание теоретического материала.

Основная оценка, идущая в ведомость, студенту выставляется в соответствии с бально-рейтинговой системой. Основой для определения оценки служит уровень усвоения студентами материала, предусмотренного рабочей программой дисциплины «Высшая математика».

Оценивание студента по бально-рейтинговой системе дисциплины «Высшая математика»:

Активная работа на практических занятиях оценивается действительным числом в интервале от 0 до 6 по формуле:

$$Оц. активности = \frac{Пр. активн}{Пр. общее} \cdot 6,$$

где *Оц. активности* - оценка за активную работу;

*Пр. активн* – количество практических занятий по предмету, на которых студент активно работал;

*Пр. общее* — общее количество практических занятий по изучаемому предмету.

Максимальная оценка, которую может получить студент за активную работу на практических занятиях, равна 6.

Результаты тестирования оцениваются действительным числом в интервале от 0 до 4 по формуле:

$$Oц.тестир = \frac{\text{Число правильных ответов}}{\text{Всего вопросов в тесте}} \cdot 4,$$

где *Oц.тестир.* - оценка за тестирование.

*Максимальная* оценка, которую студент может получить за тестирование, равна 4.

*Оценка* за экзамен ставится по 15 бальной шкале (см. таблицу 1).

*Общая оценка* знаний по курсу строится путем суммирования указанных выше оценок:

$$Oценка = Oценка активности + Oц.тестир + Oц.экзамен .$$

Ввиду этого общая оценка представляет собой действительное число от 0 до 25: «отлично» - 25-21 баллов, «хорошо» - 20-16 баллов, «удовлетворительно» - 15-11 баллов, «неудовлетворительно» - меньше 11 баллов. (Для перевода оценки в 100 бальную шкалу достаточно ее умножить на 4).

## 5 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Рекомендуемая литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство	Количе- ство
<b>6.1.1 Основная литература</b>				
Л1.1	Лобкова Н.И., Максимов Ю.Д., Хватов Ю.А.	Высшая математика: учеб. пособие. Т. 1.	М.: Проспект, 2014. 580 с. - Режим доступа: <a href="https://www.book.ru/book/916095">https://www.book.ru/book/ 916095</a>	ЭБС
Л1.2	Лобкова Н.И., Максимов Ю.Д., Хватов Ю.А.	Высшая математика: учеб. пособие. Т. 2.	М.: Проспект, 2014. 472 с. - Режим доступа: <a href="https://www.book.ru/book/916096">https://www.book.ru/book/ 916096</a>	ЭБС
Л1.3	Берман Г.Н.	Сборник задач по курсу ма- тематического анализа: за- дачник	М.: Эколит, 2015. 432 с. - Режим доступа: <a href="https://www.book.ru/book/918448">https://www.book.ru/book/ 918448</a>	ЭБС
Л1.4	Шипачев В.С.	Высшая математика. Полный курс: учебник для академи- ческого бакалавриата. В 2 т. Т. 1 / В.С. Шипачев; под ред. А.Н. Тихонова. - 4-е изд., испр. и доп.	М.: Изд-во Юрайт, 2018. 288 с. - (Серия: Бакалавр. Академический курс). - Режим доступа: <a href="https://urait.ru/bcode/421300">https://urait.ru/bcode/421300</a>	ЭБС
Л1.5	Шипачев В.С.	Высшая математика. Полный курс: учебник для академи- ческого бакалавриата. В 2 т. Т. 2 / В.С. Шипачев; под ред. А.Н. Тихонова. - 4-е изд., испр. и доп.	М.: Изд-во Юрайт, 2018. 341 с. - (Серия : Бакалавр. Академический курс). - Режим доступа: <a href="https://urait.ru/bcode/421301">https://urait.ru/bcode/421301</a>	ЭБС
Л1.6	Зайцев В.Ф.	Обыкновенные дифференци- альные уравнения: в 2 ч. Ч. 1: справочник для академиче- ского бакалавриата // ЭБС Юрайт [сайт].	М.: Изд-во Юрайт, 2019. 385 с. - (Бакалавр. Акаде- мический курс). - Режим доступа: <a href="https://urait.ru/bcode/437081">https://urait.ru/bcode/437081</a>	ЭБС

### 5.1.2 Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство	Количе- ство
Л2.1	Шипачев В.С.	Дифференциальное и интегральное исчисление: учебник и практикум для прикладного бакалавриата // ЭБС Юрайт [сайт].	М.: Изд-во Юрайт, 2019. 212 с. - (Бакалавр. Прикладной курс). - Режим доступа: <a href="https://urait.ru/bcode/437924">https://urait.ru/bcode/437924</a>	ЭБС
Л2.2	Бугров Я.С.	Высшая математика: в 3 т. Т. 1. Дифференциальное и интегральное исчисление: в 2 кн. Кн. 1: учебник для академического бакалавриата // ЭБС Юрайт [сайт].	М.: Изд-во Юрайт, 2019. 253 с. - (Бакалавр. Академический курс). - Режим доступа: <a href="https://urait.ru/bcode/437223">https://urait.ru/bcode/437223</a>	ЭБС
Л2.3	Бугров Я.С.	Высшая математика: в 3 т. Т. 1. Дифференциальное и интегральное исчисление: в 2 кн. Кн. 2: учебник для академического бакалавриата // ЭБС Юрайт [сайт].	М.: Изд-во Юрайт, 2019. - 246 с. - (Бакалавр. Академический курс). - Режим доступа: <a href="https://urait.ru/bcode/437224">https://urait.ru/bcode/437224</a>	ЭБС
Л2.4	Муратова Т.В.	Дифференциальные уравнения: учебник и практикум для академического бакалавриата // ЭБС Юрайт [сайт].	М.: Изд-во Юрайт, 2019. 435 с. - (Бакалавр. Академический курс). - Режим доступа: <a href="https://urait.ru/bcode/432105">https://urait.ru/bcode/432105</a>	ЭБС
Л2.5	Привалов, И. И.	Ряды Фурье: учебник для вузов // ЭБС Юрайт [сайт].	М.: Изд-во Юрайт, 2019. 164 с. - (Авторский учебник). - Режим доступа: <a href="https://urait.ru/bcode/433811">https://urait.ru/bcode/433811</a>	ЭБС

### 5.1.3 Методические указания

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Количе- ство
Л3.1	Панкова Е.А.	Определенный интеграл и его приложения к геометрическим и физическим задачам	Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2017. 36 с. <a href="http://www.bgsha.com/ru/book/374771/">http://www.bgsha.com/ru/book/374771/</a>	ЭБС Брянский ГАУ
Л3.2	Ракул Е.А.	Производная функции: учеб.-метод. пособие по дисци-	Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2019. 25 с. - Режим	ЭБС Брян-

		плине «Высшая математика» для бакалавров очной формы обучения направлений подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, 20.03.02 Природообустройство и водопользование, 21.03.02 Землеустройство и кадастры, 35.03.06 Агроинженерия	доступа: <a href="http://www.bgsha.com/ru/book/673060/">http://www.bgsha.com/ru/book/673060/</a>	ский ГАУ
ЛЗ.3	Ракул Е.А.	Неопределенный интеграл: практикум по дисциплине «Высшая математика»	Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2020. 40 с. - Режим доступа: <a href="http://www.bgsha.com/ru/book/712862/">http://www.bgsha.com/ru/book/712862/</a>	ЭБС Брянский ГАУ
ЛЗ.4	Ракул Е.А.	Кратные интегралы: учеб.-метод. пособие по дисциплине «Высшая математика»	Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2020. 57 с. - Режим доступа: <a href="http://www.bgsha.com/ru/book/800191/">http://www.bgsha.com/ru/book/800191/</a>	ЭБС Брянский ГАУ
ЛЗ.5	Ракул Е.А.	Криволинейные интегралы: учеб.-метод. пособие по дисциплине «Высшая математика»	Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2020. 28 с. - Режим доступа: <a href="http://www.bgsha.com/ru/book/800192/">http://www.bgsha.com/ru/book/800192/</a>	ЭБС Брянский ГАУ
ЛЗ.6	Ракул Е.А.	Поверхностные интегралы. Элементы теории поля: учеб.-метод. пособие по дисциплине «Высшая математика»	Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2020. 58 с. - Режим доступа: <a href="http://www.bgsha.com/ru/book/800193/">http://www.bgsha.com/ru/book/800193/</a>	ЭБС Брянский ГАУ
ЛЗ.7	Ракул Е.А.	Дифференциальные уравнения: учеб.-метод. пособие по дисциплине «Высшая математика»	Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2021. 53 с. - Режим доступа: <a href="http://www.bgsha.com/ru/book/850083/">http://www.bgsha.com/ru/book/850083/</a>	ЭБС Брянский ГАУ
ЛЗ.8	Ракул Е.А.	Линейная и векторная алгебра: учеб.-метод. пособие	Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2022. 51 с.	ЭБС Брянский ГАУ



## 5.2. Перечень современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Портал открытых данных Российской Федерации. URL: <https://data.gov.ru>

Национальный цифровой ресурс РУКОНТ <http://rucont.ru/>

Многофункциональная система ИНФОРМИО <http://www.informio.ru//>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов  
<http://fcior.edu.ru/>

Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/>

Электронно-библиотечная система ЛАНЬ <http://e.lanbook.com/>

Электронно-библиотечная система <http://www.book.ru/>

Электронно-библиотечная система ЮРАЙТ <https://urait.ru/>

Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/catalog/>

Электронно-библиотечная система <http://www.iqlib.ru/>

Образовательный математический сайт [www.exponenta.ru/](http://www.exponenta.ru/)

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru/>

Web of Science Core Collection политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных <http://apps.webofknowledge.com/>

## 6 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ «ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА»

### 6.1 Подготовка к лекциям

Лекция является важнейшей формой организации учебного процесса. Она знакомит с новым учебным материалом, разъясняет учебные элементы, трудные для понимания, систематизирует учебный материал, ориентирует в учебном процессе. Для того чтобы лекция для студента была продуктивной, к ней надо готовиться. Подготовка к лекции заключается в следующем:

- узнайте тему лекции (по тематическому плану, по информации лектора),
- прочитайте учебный материал по учебнику и учебным пособиям,
- уясните место изучаемой темы в своей профессиональной подготовке,
- выпишите основные термины,
- ответьте на контрольные вопросы по теме лекции,
- уясните, какие учебные элементы остались для вас неясными,
- запишите вопросы, которые вы зададите лектору на лекции.

## 6.2 Рекомендации по подготовке к практическому занятию

Чтение конспекта лекций и учебника должно сопровождаться практическим решением и исследованием математических задач на основании теоретических положений дисциплины, для чего рекомендуется завести специальную тетрадь. Если студент видит несколько путей для решения задачи, то он должен сравнить их и выбрать из них самый удобный. Полезно до начала вычислений составить краткий план решения. Решения задач и примеров следует излагать подробно, обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса. Вычисления располагать в строгом порядке, отделяя вспомогательные вычисления от основных. Ошибочные записи следует не стирать и не замазывать, а зачеркивать. В промежуточных вычислениях не следует вводить приближенные значения корней, логарифмов, числа и т.п. Чертежи можно выполнять от руки, но аккуратно и в соответствии с данными условиями и указанием масштаба. Если чертеж требует особо тщательного выполнения, например, при графической проверке решения, полученного путём вычислений, то следует пользоваться линейкой, транспортиром и лекалом.

Решение каждого задания должно доводиться до окончательного ответа, которого требует условие, и, по возможности, в общем виде с выводом формулы. Затем в полученную формулу подставляют числовые значения (если таковые даны) входящих в нее букв.

Полученный ответ следует проверять способами, вытекающими из сущности данной задачи. Если, например, решалась задача с конкретным физическим или геометрическим содержанием, то полезно прежде всего проверить размерность полученного ответа. Полезно также, если возможно, решить задачу несколькими способами и сравнить полученные результаты.

Решение задач определенного типа нужно продолжать до приобретения твердых навыков в их решении. Однако следует предостеречь от весьма распространённой ошибки, заключающейся в том, что благополучное решение задач воспринимается студентом как признак хорошего усвоения теории. Правильное решение задачи часто получается в результате применения механически заученных формул и указаний по их использованию без понимания сущности. Можно сказать, что умение решать задачи является необходимым, но явно недостаточным условием хорошего знания теории.

Если при решении практических задач у студента возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удастся, он может обратиться к преподавателю для получения от него указаний в виде письменной или устной консультаций. В своих запросах студент должен точно указывать, в чем он испытывает затруднение при решении задачи, каков характер этого затруднения, привести предполагаемый план решения. За консультацией следует обращаться

и в случаях, если возникнут сомнения в правильности ответов решаемых задач или в правильности ответов на вопросы для самопроверки.

### **6.3 Рекомендации по организации самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа над учебным материалом является составной частью обучения студента. По математически и курсам она складывается из чтения конспекта лекций и учебника, решения практических задач, самопроверки и выполнения контрольных заданий. Кроме этого, студент может обращаться с вопросами к преподавателю для получения устной или письменной консультации. Завершающим этапом изучения каждого из математических курсов (или отдельных частей общего курса высшей математики) является сдача зачёта или экзамена в соответствии с учебным планом.

Полезно знать и применять на практике следующие основные принципы организации самостоятельной работы по ее отдельным видам.

#### **6.3.1 Чтение учебника**

Изучая материал по учебнику или конспекту лекций, следует переходить к следующему вопросу только после правильного понимания предыдущего, проделывая на бумаге все вычисления (в том числе и те, которые по их простоте пропущены в первоисточнике), воспроизводя имеющиеся чертежи. При наличии в учебнике пропусков «тривиальных вычислений» две пропущенные тривиальности могут в совокупности образовать непреодолимое препятствие в изучении математической дисциплины.

2. Особое внимание следует обращать на определение основных понятий курса, которые отражают количественную сторону или пространственные свойства реальных объектов и процессов и возникают в результате абстракции из этих свойств и процессов. Без этого невозможно успешное изучение высшей математики. Следует подробно разбирать примеры, которые поясняют такие определения, и уметь строить аналогичные примеры самостоятельно.

3. Необходимо понимать, что каждая теорема состоит из предположений и утверждения. Все предположения должны обязательно использоваться в доказательстве. Нужно добиваться точного представления о том, в каком месте доказательства использовано каждое предположение теоремы. Полезно составлять схемы доказательств сложных теорем. Правильному пониманию многих теорем помогает разбор примеров математических объектов, обладающих и не обладающих свойствами, указанными в предположениях и утверждениях теорем.

4. При изучении материала рекомендуется выписывать определения, формулировки теорем, формулы и уравнения на отдельные листы. Выводы, полученные

в виде формул, рекомендуется подчеркивать или обводить рамкой, чтобы при прочтении они выделялись и лучше запоминались. Опыт показывает, что многим студентам такие листы помогают не только запомнить основные положения курса, но и могут служить постоянным индивидуальным справочником.

### **6.3.2 Консультации**

Если в процессе работы над изучением теоретического материала или при решении задач у студента возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удастся (неясность терминов, формулировок теорем, отдельных задач и др.), он может обратиться к преподавателю для получения от него указаний в виде письменной или устной консультации.

Если студент не разобрался в теоретических объяснениях или в доказательстве теоремы, или в выводе формулы по учебнику, то нужно указать, какой это учебник, год его издания и страницу, где рассмотрен затрудняющий его вопрос, и что именно его затрудняет.

### **6.3.3 Самопроверка**

После изучения определенной темы по конспекту или учебнику и решения достаточного количества соответствующих задач студенту рекомендуется воспроизвести по памяти определения, выводы формул, формулировки и доказательства теорем, проверяя себя каждый раз по первоисточнику.

Иногда недостаточность усвоения того или иного вопроса выясняется только при изучении дальнейшего материала. В этом случае надо вернуться назад, еще раз внимательно разобраться в материале конспекта или учебника, порешать задачи, и вновь выучить плохо усвоенный раздел.

### **6.3.4 Типовые расчеты и контрольные работы**

В целях своевременного контроля лучшего усвоения дисциплины и интенсификации самостоятельных занятий студентам очной формы обучения выдаются задания по типовым расчетам. Типовой расчет содержит индивидуальные задания, выполняемые студентами самостоятельно с необходимыми пояснениями решения и указанием используемых теоретических понятий, определений, теорем и формул. Выполнение типового расчета контролируется преподавателем. Предварительно проверяется правильность решения задач. Завершающим этапом является защита типового расчета (возможна в двух вариантах: устном или письменном), во время которой студент должен уметь правильно отвечать на теоретические вопросы, пояснять решения своих задач и уметь решать задачи аналогичного типа.

В процессе изучения математического курса студент должен выполнить ряд контрольных работ, главная цель которых – оказать студенту помощь в его

самостоятельной работе. Рецензии на эти работы позволяют студенту судить о степени усвоения им соответствующего раздела курса; указывают на имеющиеся у него пробелы, на желательное направление дальнейшей работы.

#### **6.4 Рекомендации по подготовке к промежуточной аттестации (зачёту, экзамену)**

На экзаменах выясняется, прежде всего, отчётливое знание теоретических вопросов программы курса. Определения, теоремы и правила должны формулироваться логически верно, ясно и аргументировано как в письменном изложении, так и устном. Выводы формул, их обоснования и анализ должны прорабатываться с пониманием существа вопроса, без ошибок и уверенно. Только при выполнении этих условий знания могут быть признаны удовлетворяющими требованиями, формирующим компетенции.

При подготовке к экзамену теоретический материал рекомендуется учить по конспекту лекций, прорабатывая его не менее трех раз. При первом чтении конспекта необходимо, не заучивая текста лекций, прорабатывать на бумаге все вычисления, воспроизводя имеющиеся чертежи. Одновременно следует выписывать определения, формулировки теорем, формулы и уравнения на отдельные листы.

При втором чтении конспекта заучивается текст лекций с выполнением уже разобранных вычислений и чертежей и сверкой определений, формулировок теорем, формул и определений с записанными ранее на отдельных листах. При третьем чтении содержание экзаменационных вопросов воспроизводится по памяти, с уточнением по конспекту при необходимости в этом.

После трех проработок заучиваются наизусть определения, формулировки теорем, формулы и уравнения, записанные на отдельных листах, до их безошибочного воспроизведения в устной или письменной форме, так как они и должны составлять прочный набор остаточных знаний, необходимых для дальнейшего изучения математических дисциплин.

Рекомендуемая система подготовки к сдаче экзамена по математическим дисциплинам проверена и подтверждается многолетней практикой и дает весьма успешные результаты.

## **7 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ**

- для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;

- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;

- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

- для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;

- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;

- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих:
  - в печатной форме увеличенным шрифтом;
  - в форме электронного документа;
  - в форме аудиофайла.
- для глухих и слабослышащих:
  - в печатной форме;
  - в форме электронного документа.
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
  - в печатной форме;
  - в форме электронного документа;
  - в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

- для слепых и слабовидящих:
  - электронно-оптическое устройство доступа к информации для лиц с ОВЗ предназначено для чтения и просмотра изображений людьми с ослабленным зрением.
  - специализированный программно-технический комплекс для слабовидящих. (аудитория 1-203)
- для глухих и слабослышащих:
  - автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;
  - акустический усилитель и колонки;
- индивидуальные системы усиления звука
  - «ELEGANT-R» приемник 1-сторонней связи в диапазоне 863-865 МГц
  - «ELEGANT-T» передатчик
  - «Easy speak» - индукционная петля в пластиковой оплетке для беспроводного подключения устройства к слуховому аппарату слабослышащего
  - Микрофон петличный (863-865 МГц), Hengda
  - Микрофон с оголовьем (863-865 МГц)
- групповые системы усиления звука
- Портативная установка беспроводной передачи информации .
  - для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
    - передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;
    - компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

Учебное издание

Елена Анатольевна Ракул

**САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**  
*студентов по дисциплине «Высшая математика»*

МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ

*Редактор* Осипова Е.Н.

---

Подписано к печати 07.11.2022 г. Формат 60x84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>.

Бумага офсетная. Усл. п. л. 2,32. Тираж 25 экз. Изд. № 7405.

---

Издательство Брянского государственного аграрного университета  
243365 Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, Брянский ГАУ