

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор/Декан  
факультета цифровых технологий  
Шлаев Дмитрий Валерьевич

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ)**

**Б1.О.14 Высшая математика**

**09.03.02 Информационные системы и технологии**

**Инженерия информационных систем**

**бакалавр**

**очная**

# 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<p>ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-1.1 Понимает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования</p>	<p><b>знает</b> Знает основные теоремы и формулы математического анализа, геометрии, линейной алгебры, дифференциальных уравнений, рядов.</p>
		<p><b>умеет</b> Умеет применять основные теоремы и формулы математического анализа, геометрии, линейной алгебры, дифференциальных уравнений, рядов.</p>
		<p><b>владеет навыками</b> Владеет методами, приемами, алгоритмами и способами применения современного математического аппарата для решения задач, в том числе профессиональной деятельности.</p>
<p>ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-1.2 Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования</p>	<p><b>знает</b> основные методы математического аппарата в профессиональной деятельности, методов математического анализа</p>
		<p><b>умеет</b> использовать основные методики математики в рамках поставленной задачи</p>
		<p><b>владеет навыками</b> навыками подбора методик к определенным условиям, навыками комплексного использования методов высшей математики</p>
<p>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>УК-1.3 Использует системный подход для решения поставленных задач</p>	<p><b>знает</b> Знает методы системного анализа и математического моделирования</p>
		<p><b>умеет</b> Применять знания для оценки информации, ее достоверности, строить логические умозаключения на основании поступающей информации и данных</p>
		<p><b>владеет навыками</b> Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи</p>

## 2. Перечень оценочных средств по дисциплине

№	Наименование раздела/темы	Семестр	Код индикаторов достижения компетенций	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций
1.	1 раздел. Введение. Основы системного анализа			
1.1.	Системный анализ (понятие, применение). Методы системного анализа	2	УК-1.3	Тест
2.	2 раздел. Линейная алгебра и аналитическая геометрия			
2.1.	Матрицы, определители	2	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Коллоквиум, Расчетно-графическая работа
2.2.	Системы линейных уравнений	2	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Коллоквиум, Расчетно-графическая работа
2.3.	Элементы векторной алгебры	2	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Коллоквиум, Расчетно-графическая работа
2.4.	Элементы аналитической геометрии	2	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Коллоквиум, Расчетно-графическая работа
3.	3 раздел. Математический анализ			
3.1.	Введение в математический анализ	2	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Коллоквиум, Контрольная работа
3.2.	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	2	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Коллоквиум, Расчетно-графическая работа
4.	4 раздел. Промежуточная аттестация			
4.1.	Промежуточная аттестация	2	ОПК-1.1, ОПК-1.2, УК-1.3	
	Промежуточная аттестация			За
5.	5 раздел. Математический анализ			
5.1.	Элементы теории функции нескольких переменных	3	ОПК-1.1, ОПК-1.2	
5.2.	Элементы теории функций комплексной переменной	3	ОПК-1.1	
5.3.	Интегральное исчисление функции одной переменной	3	ОПК-1.1, ОПК-1.2	
6.	6 раздел. Дифференциальные уравнения			
6.1.	Дифференциальные уравнения 1-го порядка	3	ОПК-1.1	
6.2.	Дифференциальные уравнения высших порядков	3	ОПК-1.1	
7.	7 раздел. Ряды			
7.1.	Числовые ряды	3	ОПК-1.1	
7.2.	Степенные ряды и их приложения	3	ОПК-1.1	

8.	8 раздел. Промежуточная аттестация			
8.1.	Промежуточная аттестация	3	ОПК-1.1, ОПК-1.2, УК-1.3	
	Промежуточная аттестация			Эк

### 3. Оценочные средства (оценочные материалы)

Примерный перечень оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде (Оценочные материалы)
<b>Текущий контроль</b>			
<b>Для оценки знаний</b>			
1	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
<b>Для оценки умений</b>			
<b>Для оценки навыков</b>			
<b>Промежуточная аттестация</b>			
3	Зачет	Средство контроля усвоения учебного материала практических и семинарских занятий, успешного прохождения практик и выполнения в процессе этих практик всех учебных поручений в соответствии с утвержденной программой с выставлением оценки в виде «зачтено», «незачтено».	Перечень вопросов к зачету

4	Экзамен	Средство контроля усвоения учебного материала и формирования компетенций, организованное в виде беседы по билетам с целью проверки степени и качества усвоения изучаемого материала, определить необходимость введения изменений в содержание и методы обучения.	Комплект экзаменационных билетов
---	---------	--	----------------------------------

**4. Примерный фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) "Высшая математика"**

*Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости*

Вопросы к коллоквиуму

1 семестр

Коллоквиум № 1 Матрицы, определители. Системы линейных уравнений.

1. Матрицы. Основные понятия и определения.
2. Операции над матрицами (сложение, вычитание). Свойства сложения матриц.
3. Операции над матрицами (умножение на число). Свойства умножения матриц на число.
4. Операции над матрицами (умножение матриц). Свойства операций умножения матриц.
5. Определители. Вычисление определителей 2-го и 3-го порядков.
6. Свойства определителей.
7. Определители n-го порядка и их вычисление (понятие минора, алгебраического дополнения).
8. Обратная матрица. Получение обратной матрицы.
9. Ранг матрицы. Элементарные преобразования матрицы для вычисления ранга матрицы.
10. Системы линейных уравнений. Основные понятия и определения.
11. Метод Гаусса для решения систем линейных алгебраических уравнений.
12. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Крамера.
13. Матричный метод решения систем уравнений.
14. Матричная запись системы линейных уравнений и ее решение. Теорема Кронекера-Капелли.
15. Системы линейных однородных уравнений. Основные понятия и определения.
16. Общее решение однородной системы линейных уравнений.
17. Свойство решений однородной системы линейных уравнений.
18. Структура общего решения неоднородной системы линейных уравнений. Пример.

Коллоквиум № 2 Элементы векторной алгебры, Аналитическая геометрия

1. Векторы. Основные понятия и определения.
2. Действия над геометрическими векторами.
3. Проекция вектора на ось.
4. Векторы в координатной форме.
5. Скалярное произведение векторов. Его свойства и следствия.
6. Скалярное произведение векторов, заданных координатами.
7. Векторное произведение векторов.
8. Смешанное произведение векторов.
9. Аналитическая геометрия. Основные понятия и определения
10. Простейшие задачи аналитической геометрии (расстояние между 2-мя точками, деление отрезка в заданном отношении).
11. Геометрическое место точек. Схема составления уравнения линии.
12. Угол наклона и угловой коэффициент прямой. Угол между двумя прямыми. Условие

параллельности и перпендикулярности прямых.

13. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Частные случаи.
14. Уравнение пучка прямых.
15. Уравнение прямой, проходящей через 2 точки.
16. Уравнение прямой в отрезках на осях.
17. Общее уравнение прямой и его исследование.
18. Расстояние от точки до прямой.
19. Точка пересечения прямых.
20. Окружность (определение, уравнения, характеристики).
21. Эллипс (определение, уравнения, характеристики).
22. Гипербола (определение, уравнения, характеристики).
23. Парабола (определение, уравнения, характеристики).
24. Гипербола, как график обратной пропорциональной зависимости. Гипербола с осями, смещенными параллельно осям координат XOY.
25. Приведение кривых 2-го порядка к каноническому виду.

Коллоквиум № 3 Пределы. Непрерывность. Производная

1. Множество
  2. Последовательность.
  3. Бесконечно малая последовательность. Сумма бесконечно малых последовательностей.
- Произведение бесконечно малой и ограниченной последовательности.
4. Бесконечно большая последовательность. Произведение бесконечно малой последовательности и последовательности, имеющей конечный предел.
  5. Сходимость монотонно возрастающей ограниченной сверху последовательности.
  6. Фундаментальная последовательность.
  7. Критерий Коши.
  8. Понятие производной.
  9. Производная сложной и обратной функции.
  10. Дифференцирование неявных функций.
  11. Дифференцирование функций, заданных параметрически
  12. Производные высших порядков.
  13. Производные высших порядков функции, заданной неявно.
  14. Производные высших порядков функции, заданной параметрически
  15. Дифференциалы первого и высших порядков.
  16. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.
  17. Основные теоремы о дифференцируемых функциях и их приложения. Теорема Ферма
  18. Основные теоремы о дифференцируемых функциях и их приложения. Теорема Ролля
  19. Основные теоремы о дифференцируемых функциях и их приложения. Теорема Лагранжа
20. Вычисление пределов с помощью правила Лопиталья.
  21. Необходимые и достаточные условия возрастания и убывания функции.
  22. Экстремумы функции.
  23. Необходимый признак существования экстремумов.
  24. Достаточные признаки существования экстремума.
  25. Выпуклость и вогнутость графика функции.
  26. Асимптоты.
  27. Общая схема исследования функции и построение графика.
  28. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.
  29. Решение экстремальных задач.

2 семестр

Коллоквиум 1. Интегральное исчисление функции одной переменной

1. Первообразная и неопределённый интеграл.
2. Свойства неопределенного интеграла.
3. Геометрический смысл неопределенного интеграла.
4. Методы непосредственного интегрирования и методом разложения.

5. Интегрирование по частям
6. Интегрирование рациональных дробей. Три типа простейших рациональных дробей.
7. Интегрирование рациональных дробей в общем случае.
8. Метод неопределенных коэффициентов.
9. Интегралы вида:  $\int x^m (ax+b)^n dx$ , где 1)  $n$  и  $m$  – целые, но одно из них нечетное, 2)  $n$  и  $m$  – целые, оба нечетные.
10. Интегрирование тригонометрических функций. Универсальная тригонометрическая подстановка  $t = \tan \frac{x}{2}$ , и  $t = \cot \frac{x}{2}$ , где  $n$  и  $m$  – целые, но отрицательные.
11. Интегралы вида:  $\int \frac{dx}{a^2 + x^2}$ ;  $\int \frac{dx}{a^2 - x^2}$ ;  $\int \frac{dx}{x^2 + a^2}$ .
12. Интегрирование иррациональных выражений:  $\int \sqrt{ax+b} dx$ ;  $\int \sqrt{a^2 - x^2} dx$ .
13. Интегрирование иррациональных выражений:  $\int \frac{dx}{\sqrt{ax+b}}$ ;  $\int \frac{dx}{\sqrt{a^2 - x^2}}$ .
14. Интегрирование иррациональных выражений:  $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2 + a^2}}$ ;  $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2 - a^2}}$ .
15. Интегрирование показательной функции.
16. Задача, приводящая к понятию определенного интеграла.
17. Схема составления определенного интеграла.
18. Вычисление определенного интеграла по формуле Ньютона-Лейбница.
19. Основные свойства определенного интеграла.
20. Метод подстановки в определенном интеграле.
21. Интегрирование по частям в определенном интеграле.
22. Интегрирование четных и нечетных функций на симметричном отрезке  $[-a; a]$ .
23. Применение определенного интеграла для вычисления площадей плоской фигуры.
24. Применение определенного интеграла к вычислению объемов тел вращения.
25. Понятие несобственного интеграла.
26. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования.
27. Несобственные интегралы от разрывных функций.

#### Коллоквиум 2. Обыкновенные дифференциальные уравнения.

1. Понятие о дифференциальном уравнении. Дифференциальные уравнения первого порядка. Понятие об общем и частном решении. Начальные условия. Интегральные кривые.
2. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения.
3. Линейные дифференциальные уравнения.
4. Теорема о существовании и единственности решения дифференциального уравнения первого порядка (без доказательства).
5. Поле направлений дифференциального уравнения. Изоклины.
6. Приближенное решение дифференциальных уравнений первого порядка (способ Эйлера).
7. Дифференциальные уравнения Бернулли.
8. Элементы теории комплексных чисел. Решение квадратных уравнений с отрицательным дискриминантом в поле комплексных чисел
9. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка. Линейно-независимые решения. Структура общего решения.
10. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Общее решение уравнения.
11. Общее решение линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка. Теорема наложения. Метод вариации произвольных постоянных.
12. Частные решения линейных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами для правых частей в виде функций: многочлен;  $e^{ax}$ ;  $\sin ax$ ;  $\cos ax$ .

#### Коллоквиум 3. Ряды

1. Числовой ряд, необходимое условие сходимости.
2. Критерий Коши сходимости числового ряда.
3. Признаки сравнения числовых рядов.
4. Признак Коши сходимости положительных рядов.
5. Признак Даламбера сходимости положительных рядов.
6. Интегральный признак Коши сходимости положительных рядов.

7. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница.
8. Свойство остатка ряда Лейбница.
9. Абсолютная и условная сходимость. Признаки абсолютной сходимости.
10. Перестановка членов абсолютно сходящегося ряда. Перестановка членов условно сходящегося ряда.
11. Равномерная сходимость функциональных последовательностей. Критерии Коши.
12. Равномерная сходимость функциональных рядов. Критерии Коши.
13. Мажорантный признак Вейерштрасса равномерной сходимости.
14. Признак Дирихле равномерной сходимости. Примеры.
15. Теоремы о непрерывности суммы функционального ряда и предельной функции.
16. Теорема о предельном переходе в функциональном ряде.
17. Теорема о почленном интегрировании функционального ряда.
18. Теорема о почленном дифференцировании функционального ряда.
19. Степенной ряд. Радиус и область сходимости степенного ряда.
20. Формулы для вычисления радиуса сходимости степенного ряда.
21. Непрерывность суммы степенного ряда.
22. Интегрирование и дифференцирование степенного ряда. Примеры.
23. Ряд Тейлора, условия сходимости.
24. Разложения элементарных функций в степенные ряды.

### 1 Семестр

#### Расчетно-графическая работа №1

##### 1. «Матрицы и определители»

1. Вычислить определитель
2. Вычислить матричный многочлен .
3. Вычислить обратную матрицу для матрицы
4. Найти ранг матрицы

##### 2. «Системы линейных уравнений»

Задание 1. Решить аналитически и графически систему уравнений.

Задание 2. Решить систему уравнения матричным методом, методом Крамера, методом Гаусса.

Задание 3. Решить систему уравнения методом Гаусса.

#### Расчетно-графическая работа № 2

##### «Аналитическая геометрия на плоскости»

1. Дан треугольник с вершинами  $A(-1; 2)$ ,  $B(0; 3)$ ,  $C(5; 4)$ . Найти: а) длину стороны ; б) уравнения сторон и ; в) уравнение медианы ; г) тангенс угла ; д) уравнение высоты ; е) длину высоты ; ж) координаты точки пересечения медианы и высоты . Выполнить чертеж.
2. Определить вид кривых и найти ее основные характеристики.
3. Написать уравнение движения точки, которая в каждый момент времени движения одинаково удалена от точек  $A(3; 2)$ ,  $B(2; 3)$ .

#### Контрольная работа «Введение в математический анализ»

Вычислить предел заданных функций.

#### Расчетно-графическая работа № 3

##### 1. «Производная»

Найти производные заданных функций.

##### 2. «Исследование функции с помощью производной»

1. Найти наибольшее и наименьшее значения функции в промежутке .
2. Разность двух чисел равна 13. Каковы должны быть эти числа, чтобы их произведение было наименьшим?
3. Исследовать функцию и построить ее график.
4. Исследовать функцию и построить ее график.

### 2 семестр

### Расчетно-графическая работа №1

Расчетно-графическая работа «Неопределенный интеграл»

Найти интеграл, выбрав самостоятельно метод решения:

### Расчетно-графическая работа №2. «Определенный интеграл»

1. Вычислить интегралы , , .
2. Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной линиями:
3. Найти длину дуги кривой:
4. Вычислить объем , , вокруг оси  $Oy$ .
5. Вычислить несобственные интегралы или исследовать их сходимость:

### Расчетно-графическая работа №3 «Дифференциальные уравнения»

Задание 1. Решить дифференциальные уравнения первого порядка

Задание 2. Решить дифференциальные уравнения второго порядка

### Расчетно-графическая работа №4 «Ряды и их применение»

1. Найти сумму ряда и написать 3 первых члена ряда: .
2. Исследовать числовой ряд на сходимость: .
3. Найти интервал сходимости функционального ряда, исследовать на сходимость на концах интервала, записать пример расходящегося ряда:
4. а) Разложить функцию в ряд Маклорена:  
б) Разложить в ряд Тейлора: по степеням .
5. Вычислить заданный интеграл с заданной точностью .
6. Решить дифференциальное уравнение с помощью рядов: .

**Примерные оценочные материалы  
для проведения промежуточной аттестации (зачет, экзамен)  
по итогам освоения дисциплины (модуля)**

Контрольные вопросы к зачету

«Матрицы, определители. Системы линейных уравнений». «Элементы векторной алгебры»

1. Матрицы. Основные понятия и определения.
2. Операции над матрицами (сложение, вычитание). Свойства сложения матриц.
3. Операции над матрицами (умножение на число). Свойства умножения матриц на число.
4. Операции над матрицами (умножение матриц). Свойства операций умножения матриц.
5. Определители. Вычисление определителей 2-го и 3-го порядков.
6. Свойства определителей.
7. Определители  $n$ -го порядка и их вычисление (понятие минора, алгебраического дополнения).
8. Обратная матрица. Получение обратной матрицы.
9. Ранг матрицы. Элементарные преобразования матрицы для вычисления ранга матрицы.
10. Системы линейных уравнений. Основные понятия и определения.
11. Метод Гаусса для решения систем линейных алгебраических уравнений.
12. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Крамера.
13. Матричный метод решения систем уравнений.
14. Матричная запись системы линейных уравнений и ее решение. Теорема Кронекера-Капелли.
15. Системы линейных однородных уравнений. Основные понятия и определения.
16. Общее решение однородной системы линейных уравнений.
17. Свойство решений однородной системы линейных уравнений.
18. Структура общего решения неоднородной системы линейных уравнений. Пример.
19. Векторы. Основные понятия и определения.
20. Действия над геометрическими векторами.
21. Проекция вектора на ось.
22. Векторы в координатной форме.

23. Скалярное произведение векторов. Его свойства и следствия.
24. Скалярное произведение векторов, заданных координатами.
25. Векторное произведение векторов.
26. Смешанное произведение векторов.

#### «Аналитическая геометрия»

1. Аналитическая геометрия. Основные понятия и определения
2. Простейшие задачи аналитической геометрии (расстояние между 2-мя точками, деление отрезка в заданном отношении).
3. Геометрическое место точек. Схема составления уравнения линии.
4. Угол наклона и угловой коэффициент прямой. Угол между двумя прямыми. Условие параллельности и перпендикулярности прямых.
5. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Частные случаи.
6. Уравнение пучка прямых.
7. Уравнение прямой, проходящей через 2 точки.
8. Уравнение прямой в отрезках на осях.
9. Общее уравнение прямой и его исследование.
10. Расстояние от точки до прямой.
11. Точка пересечения прямых.
12. Окружность (определение, уравнения, характеристики).
13. Эллипс (определение, уравнения, характеристики).
14. Гипербола (определение, уравнения, характеристики).
15. Парабола (определение, уравнения, характеристики).
16. Гипербола, как график обратной пропорциональной зависимости. Гипербола с осями, смещенными параллельно осям координат XOY.
17. Приведение кривых 2-го порядка к каноническому виду.

#### Производная

1. Понятие производной.
2. Производная сложной и обратной функции.
3. Дифференцирование неявных функций.
4. Дифференцирование функций, заданных параметрически
5. Производные высших порядков.
6. Производные высших порядков функции, заданной неявно.
7. Производные высших порядков функции, заданной параметрически
8. Дифференциалы первого и высших порядков.
9. Применение дифференциала к приближённым вычислениям.
10. Основные теоремы о дифференцируемых функциях и их приложения. Теорема Ферма
11. Основные теоремы о дифференцируемых функциях и их приложения. Теорема Ролля
12. Основные теоремы о дифференцируемых функциях и их приложения. Теорема

#### Лагранжа

13. Вычисление пределов с помощью правила Лопиталья.
14. Необходимые и достаточные условия возрастания и убывания функции.
15. Экстремумы функции.
16. Необходимый признак существования экстремумов.
17. Достаточные признаки существования экстремума.
18. Выпуклость и вогнутость графика функции.
19. Асимптоты.
20. Общая схема исследования функции и построение графика.
21. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.
22. Решение экстремальных задач.

#### Вопросы к экзамену

##### Интегральное исчисление функции одной переменной

1. Первообразная и неопределённый интеграл.
2. Свойства неопределённого интеграла.

3. Геометрический смысл неопределенного интеграла.
4. Методы непосредственного интегрирования и методом разложения.
5. Интегрирование по частям
6. Интегрирование рациональных дробей. Три типа простейших рациональных дробей.
7. Интегрирование рациональных дробей в общем случае.
8. Метод неопределенных коэффициентов.
9. Интегралы вида:  $\int x^m (ax+b)^n dx$ , где 1)  $n$  и  $m$  – целые, но одно из них нечетное, 2)  $n$  и  $m$  – целые, оба нечетные.
10. Интегрирование тригонометрических функций. Универсальная тригонометрическая подстановка  $x = \arctan t$ , и  $x = \arcsin t$ , где  $n$  и  $m$  – целые, но отрицательные.
11. Интегралы вида:  $\int \frac{dx}{\sqrt{ax^2+bx+c}}$ ;  $\int \frac{dx}{\sqrt{ax^2+bx+c}}$ ;  $\int \frac{dx}{\sqrt{ax^2+bx+c}}$ .
12. Интегрирование иррациональных выражений:  $\int \frac{dx}{\sqrt{ax^2+bx+c}}$ ;  $\int \frac{dx}{\sqrt{ax^2+bx+c}}$ .
13. Интегрирование иррациональных выражений:  $\int \frac{dx}{\sqrt{ax^2+bx+c}}$ ;  $\int \frac{dx}{\sqrt{ax^2+bx+c}}$ .
14. Интегрирование иррациональных выражений:  $\int \frac{dx}{\sqrt{ax^2+bx+c}}$ ;  $\int \frac{dx}{\sqrt{ax^2+bx+c}}$ .
15. Интегрирование показательной функции.
16. Задача, приводящая к понятию определенного интеграла.
17. Схема составления определенного интеграла.
18. Вычисление определенного интеграла по формуле Ньютона-Лейбница.
19. Основные свойства определенного интеграла.
20. Метод подстановки в определенном интеграле.
21. Интегрирование по частям в определенном интеграле.
22. Интегрирование четных и нечетных функций на симметричном отрезке  $[-a; a]$ .
23. Применение определенного интеграла для вычисления площадей плоской фигуры.
24. Применение определенного интеграла к вычислению объемов тел вращения.
25. Понятие несобственного интеграла.
26. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования.
27. Несобственные интегралы от разрывных функций.

#### Обыкновенные дифференциальные уравнения

1. Понятие о дифференциальном уравнении. Дифференциальные уравнения первого порядка. Понятие об общем и частном решении. Начальные условия. Интегральные кривые.
2. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения.
3. Линейные дифференциальные уравнения.
4. Теорема о существовании и единственности решения дифференциального уравнения первого порядка (без доказательства).
5. Поле направлений дифференциального уравнения. Изоклины.
6. Приближенное решение дифференциальных уравнений первого порядка (способ Эйлера).
7. Дифференциальные уравнения Бернулли.
8. Элементы теории комплексных чисел. Решение квадратных уравнений с отрицательным дискриминантом в поле комплексных чисел
9. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка. Линейно-независимые решения. Структура общего решения.
10. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Общее решение уравнения.
11. Общее решение линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка. Теорема наложения. Метод вариации произвольных постоянных.
12. Частные решения линейных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами для правых частей в виде функций: многочлен;  $e^{ax}$ ;  $\sin ax$ ;  $\cos ax$ .

#### Ряды

1. Числовые ряды; их сходимость и расходимость.
2. Необходимые условия сходимости. Свойства сходящихся рядов.
3. Ряды с положительными членами. Признаки сходимости, основанные на сравнении рядов.

4. Признак Даламбера.
5. Интегральный признак Коши.
6. Знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница.
7. Абсолютная и условная сходимость.
8. Степенные ряды. Теорема Абеля.
9. Интервал сходимости.
10. Ряды Тейлора и Маклорена.
11. Биномиальный ряд.
12. Разложение в степенной ряд элементарных функций.
13. Приложение степенных рядов к приближенным вычислениям, вычисление определенных интегралов, решение дифференциальных уравнений.

### ***Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)***

Темы рефератов (баллы можно заработать в рамках текущей успеваемости и работы на занятиях)

1. Касательная к пространственной кривой.
2. Дифференциал дуги кривой и его геометрический смысл.
3. Вектор – функция скалярного аргумента и её приложения в физике.
4. Касательная плоскость и нормальный вектор к поверхности.
5. Абсолютный экстремум функции.
6. Решение экстремальных задач.
7. Свойства дифференциалов.
8. Логарифмическое дифференцирование.
9. Формула Тейлора.
1. Вычисление площадей плоских фигур в полярной системе координат.
2. Вычисление длины дуги кривой.
3. Вычисление объёмов тел по известным поперечным сечениям.
4. Вычисление объёмов тел вращения.
5. Вычисление работы переменной силы.
6. Вычисление силы давления жидкости на стенки сосуда.
7. Вычисление статических моментов, моментов инерции и координат центра тяжести материальной точки.
8. Вычисление площади поверхности вращения.
9. Применение аналитической геометрии в разработке игр
10. Применение производной в разработке игр
11. Применение теории пределов в разработке игр.

### **Критерии оценивания реферата**

Реферат – продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

5 баллов ставится (максимальное количество баллов), если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

4 балла – основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

3 балла – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

2 балла – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.