

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Факультет инновационных технологий

УТВЕРЖДАЮ:

Руководитель ОПОП



М.Г. Шорохова

«04» июля 2024 г.

Оценочные материалы  
текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

**Математика**

по направлению подготовки  
**27.03.02 Управление качеством**

Направленность (профиль) подготовки:  
**Управление качеством в производственно-технологических системах**

Форма обучения  
**Очная**

Квалификация  
**Бакалавр**

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины (индикатор достижения компетенции)	Планируемые образовательные результаты (ОР) обучения по дисциплине
<p>ИОПК-1.1. Знает основные положения, законы и методы в области естественных, технических наук и математики.</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ОР-1 основные понятия и утверждения аналитической геометрии, векторной и линейной алгебры;</li> <li>– ОР-2 основные понятия теории пределов и свойства непрерывных функций;</li> <li>– ОР-3 основные понятия и утверждения дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных;</li> <li>– ОР-4 основные понятия и утверждения теории обыкновенных дифференциальных уравнений;</li> <li>– ОР-5 методы анализа с помощью аналитической геометрии, векторной и линейной алгебры, дифференциальных уравнений и способы их применения</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ОР-6 решать системы линейных алгебраических уравнений;</li> <li>– ОР-7 решать задачи с применением дифференциального исчисления;</li> <li>– ОР-8 решать задачи с применением интегрального исчисления;</li> <li>– ОР-9 решать экстремальные задачи для функций одной и нескольких переменных;</li> <li>– ОР-10 проводить расчеты с помощью аналитической геометрии, векторной и линейной алгебры, дифференциальных уравнений и способы их применения.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ОР-11 основными методами решения задач линейной алгебры;</li> <li>– ОР-12 основными методами аналитического решения геометрических задач;</li> <li>– ОР-13 основными методами дифференцирования;</li> <li>– ОР-14 основными методами интегрирования функций;</li> <li>– ОР-15 основными методами поиска экстремума функций одной и нескольких;</li> <li>– ОР-16 основными аналитическими методами решения дифференциальных уравнений.</li> </ul>

## 2. Этапы достижения образовательных результатов в процессе освоения дисциплины

№	Разделы и(или) темы дисциплин	Образовательные результаты	Формы текущего контроля и промежуточной аттестации
1.	Раздел 1. Элементы линейной алгебры	ОР-1 ОР-5 ОР-6 ОР-9 ОР-10 ОР-11	<i>Текущий контроль:</i> <i>Тест</i> <i>Выполнение индивидуальных ДЗ, КР</i> <i>Коллоквиум</i>  <i>Промежуточная аттестация – экзамен</i>
2.	Раздел 2. Элементы векторной алгебры	ОР-1 ОР-5 ОР-10	<i>Текущий контроль:</i> <i>Тест</i> <i>Выполнение индивидуальных ДЗ, КР</i> <i>Коллоквиум</i>  <i>Промежуточная аттестация – экзамен</i>
3.	Раздел 3. Элементы аналитической геометрии	ОР-1 ОР-5 ОР-10 ОР-12	<i>Текущий контроль:</i> <i>Тест</i> <i>Выполнение индивидуальных ДЗ, КР</i> <i>Коллоквиум</i>  <i>Промежуточная аттестация – экзамен</i>
4.	Раздел 4. Введение в анализ	ОР-2 ОР-5	<i>Текущий контроль:</i> <i>Тест</i> <i>Выполнение индивидуальных ДЗ, КР</i> <i>Коллоквиум</i>  <i>Промежуточная аттестация – экзамен</i>
5.	Раздел 5. Предел функции. Непрерывность	ОР-2	<i>Текущий контроль:</i> <i>Тест</i> <i>Выполнение индивидуальных ДЗ, КР</i> <i>Коллоквиум</i>  <i>Промежуточная аттестация – экзамен</i>
6.	Раздел 6. Дифференциальное исчисление функций одной переменной	ОР-3 ОР-7 ОР-10 ОР-13 ОР-15	<i>Текущий контроль:</i> <i>Тест</i> <i>Выполнение индивидуальных ДЗ, КР</i> <i>Коллоквиум</i>  <i>Промежуточная аттестация – экзамен</i>
7.	Раздел 7. Первообразная.	ОР-3	<i>Текущий контроль:</i>

	Неопределенный интеграл	ОР-8 ОР-10 ОР-14	<i>Тест</i> <i>Выполнение индивидуальных ДЗ, КР</i> <i>Коллоквиум</i>  <i>Промежуточная аттестация – экзамен</i>
8.	Раздел 8. Определенный интеграл	ОР-3 ОР-8 ОР-10 ОР-14	<i>Текущий контроль:</i> <i>Тест</i> <i>Выполнение индивидуальных ДЗ, КР</i> <i>Коллоквиум</i>  <i>Промежуточная аттестация – экзамен</i>
9.	Раздел 9. Геометрические и физические приложения определенного интеграла	ОР-3 ОР-8 ОР-10 ОР-14	<i>Текущий контроль:</i> <i>Тест</i> <i>Выполнение индивидуальных ДЗ, КР</i> <i>Коллоквиум</i>  <i>Промежуточная аттестация – экзамен</i>
10.	Раздел 10 Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	ОР-3 ОР-7 ОР-10 ОР-13 ОР-16	<i>Текущий контроль:</i> <i>Тест</i> <i>Выполнение индивидуальных ДЗ, КР</i> <i>Коллоквиум</i>  <i>Промежуточная аттестация – экзамен</i>
11.	Раздел 11. Дифференциальные уравнения	ОР-3 ОР-7 ОР-10 ОР-13 ОР-16	<i>Текущий контроль:</i> <i>Тест</i> <i>Выполнение индивидуальных ДЗ, КР</i> <i>Коллоквиум</i>  <i>Промежуточная аттестация – экзамен</i>

### **3. Оценочные средства для проведения текущего контроля и методические материалы, определяющие процедуру их оценивания**

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы, и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

Текущий контроль по дисциплине проводится с учетом специфики реализации дисциплины.

Текущий контроль в 1-ом, 2-ом, 3-ем семестрах включает в себя: *тестовые задания, посещаемость, индивидуальные домашние задания, контрольные работы, коллоквиум.*

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций, и методические

материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения, приведены ниже.

### Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Форма промежуточной аттестации: экзамен в 1, 2, 3 семестрах. В приложении к диплому указывается оценка, полученная в результате последней промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с положением о промежуточной аттестации в НИ ТГУ.

Итоговая оценка в каждом семестре по дисциплине определяется по формуле:

$$O_{\text{итоговая}} = 0,5 * O_{\text{накопленная}} + 0,5 * O_{\text{итогового контроля}},$$

где  $O_{\text{накопленная}}$  – средняя арифметическая оценка, состоящая из оценок, накопленных за прохождение текущего контроля и выполнение самостоятельной работы;

$O_{\text{итогового контроля}}$  – оценка итогового контроля. Проставляется за прохождение контрольного испытания (зач с оц, экзамена) в форме устного ответа на вопросы и решения практического задания по билетам.

Оценка ставится по пятибалльной шкале. Округление оценки производится в пользу студента.

### 3.1. Примерный вид контрольной работы по теме «Элементы линейной»

#### Вариант 1

1. Вычислить определитель

$$\begin{vmatrix} 2 & -1 & 3 & 0 \\ 4 & 1 & 2 & -1 \\ -3 & 0 & 4 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 3 \end{vmatrix}$$

2. Решить систему

$$\begin{cases} -3x_1 + 4x_2 + x_3 = 17 \\ 3x_1 + x_2 - x_3 = 0 \\ -2x_1 + 3x_2 + 5x_3 = 8 \end{cases} :$$

а) с помощью обратной матрицы; б) по формулам Крамера.

3. Решить систему методом Гаусса:

$$\begin{cases} 5x - 3y + 2z = 0 \\ 2x + y + 3z = 0 \\ 3x - 4y - z = 0 \end{cases}$$

#### Вариант 2

1. Вычислить определитель

$$\begin{vmatrix} 2 & 0 & -1 & 1 \\ 3 & 1 & -2 & 1 \\ 0 & 4 & -1 & 3 \\ 1 & 1 & -2 & 1 \end{vmatrix}$$

2. Решить систему

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - 3x_3 = -3 \\ -2x_1 + 6x_2 + 9x_3 = -11 \\ -4x_1 - 3x_2 + 8x_3 = -2 \end{cases} :$$

а) с помощью обратной матрицы; б) по формулам Крамера.

3. Решить систему методом Гаусса:

$$\begin{cases} 4x + 2y - 5z = 0 \\ x - y + z = 0 \\ x + y - 2z = 0 \end{cases}$$

**Контрольная работа №1**

**по теме «Производная функции»**

**Вариант 1**

Найти производные следующих функций:

1.  $y = \left( \frac{1}{\sqrt[3]{x^2}} - \frac{1}{\sqrt[4]{x}} \right)^2$ ; 2.  $y = \frac{e^x}{\sqrt{5}} - \frac{\ln x}{\sqrt{3}}$ ; 3.  $y = (x^2 + x) \ln x$ ;  
4.  $y = \sin^3 \frac{3x}{4}$ ; 5.  $y = \frac{\sqrt{1 - \sin 2x}}{(x - x^2)}$ ; 6.  $y = \sin(3x) \cdot e^{4x^2 - 3x}$

**Вариант 2**

Найти производные следующих функций:

1.  $y = \frac{2}{\sqrt[3]{x}} + \frac{3}{\sqrt[4]{x^5}} + x^4$ ; 2.  $y = e^x - \frac{\sqrt{x}}{\sqrt[3]{x}}$ ; 3.  $y = \frac{\sin x - 4x}{\operatorname{ctg} x}$ ;  
4.  $y = \operatorname{ctg}^3(x - 2x^2)$ ; 5.  $y = \ln(x^4 + 3x - 2)$  6.  $y = \frac{1}{\sqrt[3]{(\ln 2x - \operatorname{tg} 3x)^4}}$

**Контрольная работа №3**

**по теме «Неопределенный интеграл»**

**ВАРИАНТ №1**

Вычислить интегралы:

1.  $\int x \sqrt{1 - x^2} dx$ ; 2.  $\int \sqrt[5]{(8 - 3x)^6} dx$ ; 3.  $\int \operatorname{arctg} \sqrt{x} dx$ ;  
4.  $\int (1 + x) \sin 2x dx$ ; 5.  $\int \frac{x dx}{x^3 - 1}$ ; 6.  $\int \frac{x dx}{(x + 1)(x + 3)(x + 5)}$ ;

**ВАРИАНТ №2**

Вычислить интегралы:

1.  $\int (x^2 \cdot \sqrt[5]{x^3 + 2}) dx$ ; 2.  $\int \frac{\ln^4 x}{x} dx$ ; 3.  $\int e^{-7x} (5x - 2) dx$ ;  
4.  $\int \sqrt{x} \ln x dx$ ; 5.  $\int \frac{(x - 8) dx}{x^3 - 4x^2 + 4x}$ ; 6.  $\int \frac{dx}{x^4 - x^2}$ ;

**Контрольная работа №4**

**по теме «Линейные уравнения, уравнения Бернулли, уравнения в полных дифференциалах»**

**Вариант 1**

1. Решить задачу Коши  $y' - \frac{y}{x+1} = e^x(x+1)$ ,  $y(0) = 1$ .
2. Решить задачу Коши  $x \cdot y' + y = xy^2$ ,  $y(1) = 2$ .
3. Решить задачу Коши  $xy^2 dx + y(x^2 + y^2) dy = 0$ ,  $y(1) = 2$ .

**Контрольная работа № 5**

**по теме «Линейные неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами и специальной правой частью»**

**Вариант 1**

1. Решить уравнение  $y''' + y'' = 5x^2 - 1$ .

2. Решить уравнение  $y''' - 3y' + 2y = (4x + 9)e^{2x}$ .

### Вариант 2

1. Решить уравнение  $y''' - y' = 3x^2 - 2x + 1$ .

2. Решить уравнение  $y''' + 4y'' + 5y' + 2y = (12x + 16)e^x$ .

### 4.2. Тестовые задания по теме «Элементы линейной»

Порядок может быть только у матрицы следующего вида:

- прямоугольной
- квадратной
- любой
- матрицы - строки

Произведение матрицы А размерностью  $5 \times 7$  на матрицу В существует, если размерность матрицы В равна.....(верный ответ может быть не один)

- $5 \times 4$
- $5 \times 5$
- $7 \times 7$
- $7 \times 5$
- $5 \times 7$

Матрицей называется ...

- число
- таблица элементов
- функция
- вектор

Алгебраическим дополнением элемента  $a_{ij}$  матрицы А является....

- $a_{ij}$
- $M_{ij}$
- $(-1)^{i+j} \cdot M_{ij}$
- $A(-1)^{i+j} \cdot |A|$

Среди предложенных матриц укажите единичную:

1.  $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$

2.  $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$ ;

3.  $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$

$$4. \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

Квадратной матрицей называют...

- матрицу, у которой количество строк не равно количеству столбцов
- матрицу, у которой количество строк равно количеству столбцов
- матрицу - строку
- матрицу в квадратных скобках

### Тестовые задания по теме «Неопределенные и определенные интегралы»

Задание № 1. (выберите варианты ответов согласно тексту задания) Для функции  $f(x)$  укажите ее первообразную  $F(x)$ .

А)  $f(x) = x$  Б)  $f(x) = 2x$  В)  $f(x) = \Gamma$  Г)  $f(x) =$

Варианты ответов: 1)  $F(x) = 2x$  2)  $F(x) = 3$  3)  $F(x) = 4$  4)  $F(x) =$

Задание № 2. (выберите один вариант ответа) Найдите одну из первообразных функции  $f(x) = 3 -$ .

Варианты ответов: 1)  $3x - 2$  2)  $3x + 3$  3)  $3 - 4$  4)  $3x +$

Задание № 3. (выберите один вариант ответа) Найдите общий вид первообразных функции  $f(x) = 3 - 5$ .

Варианты ответов: 1)  $x^3 - 5 + C$  2)  $3x^3 - 5x + C$  3)  $x^3 - 5x + C$  4)  $x^3 + C$

### 4.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

#### Контрольная работа

Подготовку к контрольной работе следует начинать с повторения соответствующего раздела учебника, учебных пособий по данной теме и конспектов лекций, прочитанных ранее. Приступать к выполнению работы без изучения основных положений и понятий науки, не следует, так как в этом случае студент, как правило, плохо ориентируется в материале, не может отграничить смежные вопросы и сосредоточить внимание на основных, первостепенных проблемах рассматриваемой темы. Цель выполняемой работы: получить специальные знания по выбранной теме. Основные задачи выполняемой работы: закрепление полученных ранее теоретических знаний; выработка навыков самостоятельной работы; выяснение подготовленности студента к будущей практической работе.

#### Критерии оценивания

Оценка	Характеристика ответа
«Отлично»	обучающийся глубоко и всесторонне усвоил тему: выполняет задания уверенно, логично и грамотно; обосновывает и аргументирует полученные решения; делает выводы и обобщения
«Хорошо»	обучающийся в основном усвоил тему: выполняет задания, не допуская существенных неточностей; делает выводы и



	обобщения.
«Удовлетворительно»	обучающийся при выполнении заданий допускает несущественные ошибки и неточности; слабо аргументирует научные положения; затрудняется в формулировании выводов и обобщений.
«Неудовлетворительно»	обучающийся демонстрирует слабое знание терминологии, затрудняется привести примеры, дать объяснения

### Тест

Тестовые задания предусматривают закрепление теоретических знаний, полученных студентом во время занятий по данной дисциплине. Их назначение – углубить знания студентов по отдельным вопросам, систематизировать полученные знания, выявить умение проверять свои знания в работе с конкретными материалами. При подготовке к решению тестовых заданий рекомендуется повторить материалы по пройденным темам.

На выполнение теста отводится 60 минут.

### Критерии оценивания

Оценка	Характеристика ответа
Зачтено	от 70 %
Не зачтено	менее 70 %

### Коллоквиум

Главная роль проведения коллоквиума – усвоение обучающимися пройденного материала, в том числе текущий контроль усвоения материала. Коллоквиум проводится в письменной форме по билетам. Билет содержит один теоретический вопрос, на проверку знаний и одно практическое задание на проверку умений и навыков.

Оценка	Характеристики действий обучающегося
Отлично	Обучающийся самостоятельно и правильно решил практическую задачу, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя профессиональные понятия. Сформировано понимание сути вопроса, логичность изложения, научная точность и полнота ответа, умение аргументировать свою точку зрения, способность привести примеры
Хорошо	Обучающийся самостоятельно и в основном правильно решил практическую задачу, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя профессиональные понятия. Сформировано понимание сути вопроса, логичность изложения, научная точность и полнота ответа, умение аргументировать свою точку зрения, способность привести примеры, но в ответе присутствуют отдельные содержательные ошибки
Удовлетворительно	Обучающийся в основном решил практическую задачу, допустил несущественные ошибки, слабо аргументировал свое решение, используя в основном профессиональные понятия. Сформировано понимание сути вопроса, логичность изложения, но отсутствует умение аргументировать свою точку зрения и способность привести примеры, наличие систематических содержательных ошибок
Неудовлетворительно	Обучающийся не решил учебно-профессиональную задачу. Не понимает сути вопроса, не может ответить на вопрос

### Индивидуальные практические задания

Главная цель проведения практической работы заключается в выработке у студента практических умений, связанных с обобщением и интерпретацией тех или иных научных материалов. Кроме того, ожидается, что результаты практических занятий будут впоследствии использоваться учащимся для освоения новых тем

При подготовке к выполнению практического задания необходимо повторить лекции, по теме выполняемого задания. Предполагается также использование рекомендованной литературы.

### Критерии оценивания

Оценка	Характеристика ответа
Зачтено	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, может последовательно объяснить ход выполнения
Не зачтено	Работа не выполнена.

### 4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с [Положением о промежуточной аттестации обучающихся в ТГУ](#).

Форма промежуточной аттестации – экзамен в 1, 2 и 3 семестрах.

Промежуточная аттестация проводится по завершении изучения дисциплины в виде экзаменационной процедуры в устной форме по билетам, которые содержат два теоретических вопроса, направленных на результат «Знать» и одно практическое задание, направленных на результат «Уметь» и «Владеть».

Оценка, выставляемая в зачетную книжку обучающегося и ведомость, складывается из итоговой оценки, полученной за работу в семестре (текущий контроль), и оценки, полученной по итогам промежуточной аттестации.

Процедура оценивания по курсу описана в п.9.1 рабочей программы дисциплины.

Фонд оценочных средств, для проведения промежуточной аттестации включает в себя:

- 1) вопросы к экзамену
- 2) темы практических заданий к экзамену
- 3) критерии оценивания

#### 4.1. Вопросы для подготовки к экзамену в 1 семестре

1. Матрицы. Действия над матрицами.
2. Определители. Основные понятия. Свойства определителей.
3. Обратная матрица. Ранг матрицы.
4. Системы линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.
5. Решение невырожденных линейных систем. Формулы Крамера.
6. Метод Гаусса.
7. Системы линейных однородных уравнений. Существование ненулевых решений.
8. Векторы. Основные понятия.
9. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось.
10. Разложение векторов по ортам координатных осей. Модуль вектора. Направляющие косинусы.
11. Действия над векторами, заданными проекциями.
12. Скалярное произведение векторов, его свойства.
13. Выражение скалярного произведения через координаты. Угол между векторами.
14. Векторное произведение векторов, его свойства.
15. Выражение векторного произведения через координаты, коллинеарность векторов, нахождение площади треугольника и параллелограмма.
16. Смешанное произведение векторов, его свойства, геометрический смысл.

17. Выражение смешанного произведения через координаты.
18. Приложения смешанного произведения: установление компланарности векторов, нахождение объемов параллелепипеда и треугольной пирамиды.
19. Декартова и полярная системы координат на плоскости. Основные приложения метода координат на плоскости.
20. Уравнения прямой на плоскости: различные задания.
21. Угол между двумя прямыми, условия параллельности и перпендикулярности двух прямых, расстояние от точки до прямой.
22. Линии второго порядка на плоскости: окружность, эллипс, гипербола, парабола; канонические уравнения и свойства.
23. Общее уравнение линий второго порядка.
24. Уравнения поверхности и линии в пространстве. Основные понятия.
25. Уравнения плоскости в пространстве: различные задания.
26. Угол между двумя плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей. Расстояние от точки до плоскости.
27. Уравнения прямой в пространстве: различные задания.
28. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.
29. Прямая и плоскость в пространстве. Основные задачи.
30. Канонические уравнения поверхностей второго порядка.
31. Понятие множества. Операции над множествами.
32. Понятие функции или отображения. Способы задания функции. Основные характеристики функции. Обратная, сложная функция.
33. Основные элементарные функции и их графики.
34. Предел последовательности. Единственность предела. Основные теоремы о пределах.
35. Бесконечно малые, бесконечно большие последовательности и их свойства.
36. Свойства сходящихся последовательностей.
37. Предельный переход в неравенствах. Теорема о трех последовательностях.
38. Монотонные последовательности. Число  $e$ .

#### **4.2. Вопросы для подготовки к экзамену во 2 семестре**

1. Эквивалентность определений предела функции одной переменной в точке по Коши и Гейне.
2. Предел функции одной переменной на бесконечности. Бесконечно большая функция. Односторонние пределы.
3. Бесконечно малые функции и их свойства.
4. Связь между функцией, ее пределом и бесконечно малой функцией.
5. Основные теоремы о пределах. Признаки существования пределов.
6. Первый замечательный предел.
7. Второй замечательный предел.
8. Эквивалентные бесконечно малые функции. Основные теоремы, применение к вычислению пределов.
9. Непрерывность функции в точке.
10. Классификация точек разрыва функций.
11. Основные теоремы о непрерывных функциях.
12. Непрерывность элементарных функций.
13. Теоремы Вейерштрасса.
14. Теоремы Больцано-Коши.
15. Производная. Формулы дифференцирования.
16. Производные основных элементарных функций. Таблица производных.
17. Геометрический смысл производной и дифференциала. Уравнение касательной.
18. Связь непрерывности и дифференцируемости функции.

19. Производная сложной и обратной функции.
20. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование.
21. Гиперболические функции и их производные.
22. Понятие дифференцируемости функции и дифференциала функции.
23. Применение дифференциалов к приближенным вычислениям.
24. Инвариантность формы первого дифференциала.
25. Основные формулы и правила вычисления дифференциала.
26. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Лейбница.
27. Теорема Ферма. Условие постоянства функции.
28. Теорема Ролля.
29. Теорема Лагранжа.
30. Теорема Коши.
31. Раскрытие неопределенностей. Правило Лопиталя.
32. Формула Тейлора для функции. Формула Маклорена. Основные разложения.
33. Условие возрастания, убывания функций. Необходимые и достаточные условия.
34. Экстремум функции. Необходимое и достаточное условие экстремума.
35. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.
36. Выпуклость графика функции, точки перегиба.
37. Асимптоты графика функции.
38. Общая схема исследования функции и построение графика.
39. Формы записи и геометрическое изображение комплексных чисел.
40. Действия над комплексными числами.

#### **4.3. Темы практических заданий к экзамену**

1. Написать канонические уравнения прямой
2. Найти производную функции

#### **4.4. Вопросы для подготовки к экзамену в 3 семестре**

1. Первообразная и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла.
2. Таблица основных неопределенных интегралов.
3. Основные методы интегрирования.
4. Метод подстановки или метод внесения новой переменной под знак дифференциала.
5. Метод интегрирования по частям.
6. Метод замены переменной.
7. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование простейших рациональных дробей.
8. Интегрирование рациональных дробей.
9. Интегрирование иррациональных функций.
10. Интегрирование тригонометрических функций.
11. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла.
12. Определенный интеграл и его свойства.
13. Формула Ньютона-Лейбница.
14. Вычисления определенного интеграла. Методы интегрирования
15. Геометрические и физические приложения определенного интеграла.
16. Несобственные интегралы.
17. Приближенное вычисление определенного интеграла.
18. Предел функции двух переменных.
19. Непрерывность функции двух переменных.
20. Частные производные первого порядка.
21. Частные производные высших порядков.

22. Дифференцируемость и полный дифференциал функции. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям.
23. Дифференциалы высших порядков. Определение, формула для второго дифференциала.
24. Производная сложной функции. Полная производная.
25. Инвариантность формы полного дифференциала.
26. Дифференцирование неявной функции.
27. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
28. Экстремум функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума.
29. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.
12. Уравнения с разделяющимися переменными.
13. Однородные уравнения.
14. Линейные уравнения. Метод вариации произвольных постоянных.
15. Уравнения в полных дифференциалах.
16. Дифференциальные уравнения высших порядков. Уравнения, допускающие понижение порядка.
17. Линейные однородные уравнения высших порядков. Фундаментальная система решений.
18. Структура общего решения линейного однородного уравнения высших порядков.
19. Построение фундаментальной системы решений и общего решения однородного линейного уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
20. Теорема об общем решении неоднородного линейного уравнения второго порядка. Метод Лагранжа нахождения частного решения
21. Метод неопределенных коэффициентов нахождения частного решения неоднородного линейного уравнения с постоянными коэффициентами и со специальной правой частью.
22. Системы линейных ДУ с постоянными коэффициентами.

#### 4.5. Пример практического задания

1. Найти интеграл 
$$\int \left( x + \sqrt{x} - 3x^3 + \frac{2}{x^3} - \frac{1}{\sin^2 x} + \operatorname{tg}^5 \right) dx$$

2. Решить дифференциальное уравнение  $xy' = y - xe^{\frac{y}{x}}$

#### 4.6. Критерии оценивания экзамена

Оценка	Характеристики действий обучающегося
Отлично	Обучающийся самостоятельно и правильно решил практическую задачу, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя профессиональные понятия. Сформировано понимание сути вопроса, логичность изложения, научная точность и полнота ответа, умение аргументировать свою точку зрения, способность привести примеры
Хорошо	Обучающийся самостоятельно и в основном правильно решил практическую задачу, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя профессиональные понятия. Сформировано понимание сути вопроса, логичность изложения, научная точность и полнота ответа, умение аргументировать свою точку зрения, способность привести примеры, но в ответе присутствуют отдельные содержательные ошибки

Удовлетворительно	Обучающийся в основном решил практическую задачу, допустил несущественные ошибки, слабо аргументировал свое решение, используя в основном профессиональные понятия. Сформировано понимание сути вопроса, логичность изложения, но отсутствует умение аргументировать свою точку зрения и способность привести примеры, наличие систематических содержательных ошибок
Неудовлетворительно	Обучающийся не решил учебно-профессиональную задачу. Не понимает сути вопроса, не может ответить на вопрос