

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижнекамский химико-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
(НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ



Заместитель директора по УР

Н.И. Никифорова

« 05 » 2022 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплине (модулю)

Б1.О.12. Математика

Направление подготовки (специальности)

15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Профиль подготовки «Оборудование нефтегазопереработки»

бакалавр

*Форма обучения: очная, заочная*

Нижнекамск 2022

Составитель ФОС:

Доцент



Т.Г. Макусева

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании цикла ФМД, протокол №7 от 10.03.2022 г.

Зав. циклом ФМД



Т.Г. Макусева

## **СОГЛАСОВАНО**

Протокол заседания кафедры МАХП, реализующей подготовку основной образовательной программы от 12.04.2022 г. № 8.

Зав. кафедрой



И.Н. Мадышев

Эксперт:

Ответственный за ООП, разработчик учебного плана:

доцент



И.Н. Мадышев

**Перечень компетенций с указанием этапов их формирования** УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3

<b>Индекс Компетенции</b>	<b>Содержание компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенции</b> (указать все темы из РПД)				<b>Наименова- ние оценоч- ного сред- ства</b>
		<b>Лекции</b>	<b>Практические занятия</b>	<b>Лаборатор- ные занятия</b>	<b>Курсовой проект (ра- бота)</b>	
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.1 Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа	<b>Линейная алгебра. Аналитическая геометрия. Комплексные числа. Математический анализ.</b>	<b>Линейная алгебра. Аналитическая геометрия. Комплексные числа. Математический анализ.</b>	<b>Не предусмотрены</b>	<b>Не предусмотрены</b>	Текущий контроль, контрольная работа, экзамен
	УК-1.2 Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач.					
	УК-1.3 Владеет навыками поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; использования системного подхода для решения поставленных задач.					
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;	ОПК-1.1 Знает основные законы естественнонаучных дисциплин, методы обработки результатов эксперимента, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;			<b>Не предусмотрены</b>	<b>Не предусмотрены</b>	
	ОПК-1.2 Умеет применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования при расчете и проектировании элементов технологического оборудования, проводить анализ и критически оценивать полученные экспериментальные данные			<b>Не предусмотрены</b>	<b>Не предусмотрены</b>	
	ОПК-1.3 Владеет основами фундаментальных теорий, навыками использования математического аппарата, навыками работы с широким кругом технологического оборудования.			<b>Не предусмотрены</b>	<b>Не предусмотрены</b>	

**Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)**

**1 семестр**

<b>Оценочные средства</b>	<b>Кол-во</b>	<b>Min, баллов (базовый уровень) О//заочное</b>	<b>Max, баллов (повышенный уровень) О//заочное</b>
<b>Расчетно-графическая работа</b>	<b>1</b>	<b>10/-</b>	<b>15/-</b>
<b>Контрольная работа</b>	<b>1</b>	<b>10//10</b>	<b>15//20</b>
<b>Текущий контроль</b>			
<b>Посещаемость</b>	<b>-</b>	<b>8//8</b>	<b>10//10</b>
<b>Работа на практических занятиях</b>	<b>-</b>	<b>5//10</b>	<b>15//20</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>-</b>	<b>3//8</b>	<b>5//10</b>
<b>Экзамен</b>	<b>1</b>	<b>24</b>	<b>40</b>
<b>Итого:</b>		<b>60</b>	<b>100</b>

**2 семестр**

<b>Оценочные средства</b>	<b>Кол-во</b>	<b>Min, баллов (базовый уровень) О, //заочное</b>	<b>Max, баллов (повышенный уровень) О//заочное</b>
<b>Расчетно-графическая работа</b>	<b>1</b>	<b>10/-</b>	<b>15/-</b>
<b>Контрольная работа</b>	<b>1</b>	<b>10//10</b>	<b>15//20</b>
<b>Текущий контроль</b>			
<b>Посещаемость</b>	<b>-</b>	<b>8//8</b>	<b>10//10</b>
<b>Работа на практических занятиях</b>	<b>-</b>	<b>5//10</b>	<b>15//20</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>-</b>	<b>3//8</b>	<b>5//10</b>
<b>Экзамен</b>	<b>1</b>	<b>24</b>	<b>40</b>
<b>Итого:</b>		<b>60</b>	<b>100</b>

### Шкала оценивания

Цифровое выражение	Выражение в баллах:	Словесное выражение	Критерии оценки индикаторов достижения при форме контроля:	
			экзамен / зачет с оценкой	зачет
5	87 - 100	Отлично (зачтено)	Оценка «отлично» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует в ответе дополнительный материал все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному; анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если ответы на вопросы по темам дисциплины последовательны, логически изложены, допускаются незначительные недочеты в ответе студента, такие как отсутствие самостоятельного вывода, речевые ошибки и пр
4	74 - 86	Хорошо (зачтено)	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	
3	60 - 73	Удовлетворительно (зачтено)	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос студент допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	
2	Ниже 60	Неудовлетворительно (не зачтено)	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному	Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если студент не знает основных понятий темы дисциплины, не отвечает на дополнительные и наводящие вопросы преподавателя.

## Экзаменационные билеты

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Нижекамский химико-технологический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Направление подготовки:

15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Семестр 1

УТВЕРЖДАЮ

Заф.циклом ФМ Д



Т.Г. Макусева  
10.03.2022 г.

### Экзаменационный билет № 1

по дисциплине МАТЕМАТИКА

1. Матрицы. Основные понятия. Действия над матрицами.
2. Прямая в пространстве. Ее основные уравнения. Взаимное расположение прямых.

Составитель



Т.Г. Макусева

---

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Нижекамский химико-технологический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Направление подготовки:

15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Семестр 1

УТВЕРЖДАЮ

Заф.циклом ФМ Д



Т.Г. Макусева  
10.03.2022 г.

### Экзаменационный билет № 2

по дисциплине МАТЕМАТИКА

1. Невырожденные матрицы. Обратная матрица. Алгоритм вычисления обратной матрицы.
2. Скалярное произведение векторов, его основные свойства и некоторые приложения.

Составитель



Т.Г. Макусева

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Нижнекамский химико-технологический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования

«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Направление подготовки:

15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Семестр 1

УТВЕРЖДАЮ

Заф.циклом ФМ Д



Т.Г. Макусева

10.03.2022 г.

Экзаменационный билет № 3

по дисциплине МАТЕМАТИКА

1. Матрицы. Элементарные преобразования матрицы. Ранг матрицы.
2. Кривые II порядка. Эллипс, определение и свойства.

Составитель



Т.Г. Макусева

---

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Нижнекамский химико-технологический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования

«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Направление подготовки:

15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Семестр 1

УТВЕРЖДАЮ

Заф.циклом ФМ Д



Т.Г. Макусева

10.03.2022 г.

Экзаменационный билет № 4

по дисциплине МАТЕМАТИКА

1. Решение систем линейных уравнений. Основные понятия. Формулы Крамера и метод Гаусса для решения СЛУ.
2. Кривые второго порядка. Эллипс.

Составитель



Т.Г. Макусева

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Нижнекамский химико-технологический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования

«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Направление подготовки:

15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Семестр 1

УТВЕРЖДАЮ

Заф.циклом ФМ Д



Т.Г. Макусева  
10.03.2022 г.

Экзаменационный билет № 5

по дисциплине МАТЕМАТИКА

1. Системы линейных однородных уравнений. Фундаментальная система решений.
2. Кривые второго порядка. Окружность, эллипс, гипербола, парабола. Преобразование уравнения линий второго порядка к каноническому виду.

Составитель



Т.Г. Макусева

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Нижнекамский химико-технологический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования

«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Направление подготовки:

15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Семестр 1

УТВЕРЖДАЮ

Заф.циклом ФМ Д



Т.Г. Макусева  
10.03.2022 г.

Экзаменационный билет № 6

по дисциплине МАТЕМАТИКА

1. Декартовы прямоугольные координаты. Деление отрезка в заданном соотношении. Площадь треугольника.
2. Определители второго и третьего порядка. Их основные свойства и способы вычисления.

Составитель



Т.Г. Макусева



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Нижнекамский химико-технологический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования

«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Направление подготовки:

15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Семестр 1

УТВЕРЖДАЮ

Заф.циклом ФМ Д



Т.Г. Макусева  
10.03.2022 г.

Экзаменационный билет № 7

по дисциплине МАТЕМАТИКА

1. Прямая линия. Угловой коэффициент прямой. Прямая, заданная двумя точками. Нормальное уравнение прямой. Расстояние от точки до прямой. Пересечение двух прямых.
2. Линии II порядка. Гипербола, определение и свойства.

Составитель



Т.Г. Макусева

---

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Нижнекамский химико-технологический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования

«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Направление подготовки: 15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Семестр 1

УТВЕРЖДАЮ

Заф.циклом ФМ Д



Т.Г. Макусева  
10.03.2022 г.

Экзаменационный билет № 8

по дисциплине МАТЕМАТИКА

1. Векторы. Линейные операции над векторами. Координаты векторов. Направляющие косинусы.
2. Матрицы. Основные свойства. Действия над матрицами.

Составитель



Т.Г. Макусева

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Нижнекамский химико-технологический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования

«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Направление подготовки: 15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Семестр 1

УТВЕРЖДАЮ

Заф.циклом ФМ Д



Т.Г. Макусева  
10.03.2022 г.

Экзаменационный билет № 9

по дисциплине МАТЕМАТИКА

1. Матрицы. Обратная матрица.
2. Линии II порядка на плоскости. Гипербола, определение и свойства.

Составитель



Т.Г. Макусева

---

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Нижнекамский химико-технологический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования

«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Направление подготовки: 15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Семестр 1

УТВЕРЖДАЮ

Заф.циклом ФМ Д



Т.Г. Макусева  
10.03.2022 г.

Экзаменационный билет № 10

по дисциплине МАТЕМАТИКА

1. Векторное произведение векторов и его свойства. Выражение векторного произведения через координаты. Некоторые приложения векторного произведения.
2. Определители. Алгебраические дополнения и миноры. Разложение определителя по элементам строки и столбца.

Составитель



Т.Г. Макусева

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Нижнекамский химико-технологический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования

«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Направление подготовки: 15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

УТВЕРЖДАЮ

Заф.циклом ФМ Д



Т.Г. Макусева

10.03.2022 г.

**Экзаменационный билет № 11**

по дисциплине МАТЕМАТИКА

1. Смешанное произведение векторов и его свойства. Выражение смешанного произведения через координаты. Некоторые приложения смешанного произведения.
2. Линии II порядка. Парабола, определение и свойства.

Составитель



Т.Г. Макусева

---

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Нижнекамский химико-технологический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования

«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Направление подготовки: 15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

**Семестр I**

УТВЕРЖДАЮ

Заф.циклом ФМ Д



Т.Г. Макусева

10.03.2022 г.

**Экзаменационный билет № 12**

по дисциплине МАТЕМАТИКА

1. Плоскость и ее уравнение. Общее уравнение плоскости. Нормальное уравнение плоскости. Расстояние от точки до плоскости.
2. Решение систем уравнений по формулам Крамера.

Составитель



Т.Г. Макусева

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Нижнекамский химико-технологический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования

«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Направление подготовки: 15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Семестр 1

УТВЕРЖДАЮ

Заф.циклом ФМ Д



Т.Г. Макусева  
10.03.2022 г.

Экзаменационный билет № 13

по дисциплине МАТЕМАТИКА

1. Прямая линия в пространстве. Канонические и параметрические уравнения прямой.
2. Смешанное произведение векторов: определение, свойства и некоторые приложения.

Составитель



Т.Г. Макусева

---

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Нижнекамский химико-технологический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования

«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Направление подготовки: 15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Семестр 1

УТВЕРЖДАЮ

Заф.циклом ФМ Д



Т.Г. Макусева  
10.03.2022 г.

Экзаменационный билет № 14

по дисциплине МАТЕМАТИКА

1. Взаимное расположение плоскостей.
2. Векторы. Векторное произведение векторов, его определение, свойства и некоторые приложения.

Составитель



Т.Г. Макусева

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Нижнекамский химико-технологический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования

«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Направление подготовки: 15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Семестр 1

УТВЕРЖДАЮ

Заф.циклом ФМ Д



Т.Г. Макусева

10.03.2022 г.

Экзаменационный билет № 15

по дисциплине МАТЕМАТИКА

1. Взаимное расположение двух прямых.
2. Кривые второго порядка. Окружность, эллипс, гипербола, парабола. Преобразование уравнения линий второго порядка к каноническому виду.

Составитель



Т.Г. Макусева

---

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Нижнекамский химико-технологический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования

«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Направление подготовки: 15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Семестр 1

УТВЕРЖДАЮ

Заф.циклом ФМ Д



Т.Г. Макусева

10.03.2022 г.

Экзаменационный билет № 16

по дисциплине МАТЕМАТИКА

1. Системы линейных однородных уравнений. Фундаментальная система решений.
2. Прямая на плоскости. Различные виды уравнения прямой на плоскости.

Составитель



Т.Г. Макусева

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Нижнекамский химико-технологический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования

«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Направление подготовки: 15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Семестр 1

УТВЕРЖДАЮ

Заф.циклом ФМ Д



Т.Г. Макусева  
10.03.2022 г.

Экзаменационный билет № 17

по дисциплине МАТЕМАТИКА

1. Определители второго и третьего порядка. Их основные свойства. Миноры и алгебраические дополнения.
2. Линии II порядка. Эллипс, его определение и свойства.

Составитель



Т.Г. Макусева

---

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Нижнекамский химико-технологический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования

«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Направление подготовки: 15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Семестр 1

УТВЕРЖДАЮ

Заф.циклом ФМ Д



Т.Г. Макусева  
10.03.2022 г.

Экзаменационный билет № 18

по дисциплине МАТЕМАТИКА

1. Взаимное расположение двух прямых.
2. Кривые второго порядка. Окружность, эллипс, гипербола, парабола. Преобразование уравнения линий второго порядка к каноническому виду.

Составитель



Т.Г. Макусева

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Нижнекамский химико-технологический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования

«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Направление подготовки: 15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Семестр 1

УТВЕРЖДАЮ

Заф.циклом ФМ Д



Т.Г. Макусева  
10.03.2022 г.

Экзаменационный билет № 19

по дисциплине МАТЕМАТИКА

1. Взаимное расположение плоскостей.
2. Кривые второго порядка. Окружность, эллипс, гипербола, парабола. Преобразование уравнения линий второго порядка к каноническому виду.

Составитель



Т.Г. Макусева

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Нижнекамский химико-технологический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования

«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Направление подготовки: 15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Семестр 2

УТВЕРЖДАЮ

Заф.циклом ФМ Д



Т.Г. Макусева  
10.03.2022 г.

Экзаменационный билет № 1

по дисциплине МАТЕМАТИКА

1. Дифференциальные уравнения 1 порядка (с разделяющимися переменными).
2. Определенный интеграл. Основные свойства определенного интеграла.

Составитель



Т.Г. Макусева

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Нижекамский химико-технологический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Направление подготовки: 15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Семестр 2

УТВЕРЖДАЮ

Заф.циклом ФМ Д 

Т.Г. Макусева  
10.03.2022 г.

**Экзаменационный билет № 2**

по дисциплине МАТЕМАТИКА

1. Дифференциальные уравнения 1 порядка (однородные).
2. Неопределенный интеграл: непосредственное интегрирование.

Составитель



Т.Г. Макусева

---

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Нижекамский химико-технологический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Направление подготовки: 15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Семестр 2

УТВЕРЖДАЮ

Заф.циклом ФМ Д 

Т.Г. Макусева  
10.03.2022 г.

**Экзаменационный билет № 3**

по дисциплине МАТЕМАТИКА

1. Дифференциальные уравнения 1 порядка (линейные).
2. Приложения определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур.

Составитель



Т.Г. Макусева



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Нижекамский химико-технологический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Направление подготовки: 15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Семестр 2

УТВЕРЖДАЮ

Заф.циклом ФМ Д



Т.Г. Макусева  
10.03.2022 г.

Экзаменационный билет № 4

по дисциплине МАТЕМАТИКА

1. Дифференциальное уравнение 1 порядка (уравнение Бернулли).
2. Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла.

Составитель



Т.Г. Макусева

---

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Нижекамский химико-технологический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Направление подготовки: 15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Семестр 2

УТВЕРЖДАЮ

Заф.циклом ФМ Д



Т.Г. Макусева  
10.03.2022 г.

Экзаменационный билет № 5

по дисциплине МАТЕМАТИКА

1. Дифференциальные уравнения 2 порядка, допускающие понижение порядка.
2. Неопределенный интеграл: интегрирование по частям.

Составитель



Т.Г. Макусева

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Нижнекамский химико-технологический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Направление подготовки: 15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Семестр 2

УТВЕРЖДАЮ

Заф.циклом ФМ Д



Т.Г. Макусева  
10.03.2022 г.

**Экзаменационный билет № 6**

по дисциплине МАТЕМАТИКА

1. Функции нескольких переменных. Область определения. Линии уровня.
2. Неопределенный интеграл: метод замены переменных.

Составитель



Т.Г. Макусева

---

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Нижнекамский химико-технологический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Направление подготовки: 15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Семестр 2

УТВЕРЖДАЮ

Заф.циклом ФМ Д



Т.Г. Макусева  
10.03.2022 г.

**Экзаменационный билет № 8**

по дисциплине МАТЕМАТИКА

1. Правило Лопиталя. Раскрытие неопределенностей.
2. Определенный интеграл. Основные свойства. Вычисление определенного интеграла.

Составитель



Т.Г. Макусева

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Нижекамский химико-технологический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Направление подготовки: 15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Семестр 2

УТВЕРЖДАЮ

Заф.циклом ФМ Д



Т.Г. Макусева  
10.03.2022 г.

Экзаменационный билет № 9

по дисциплине МАТЕМАТИКА

1. Понятие первообразной и неопределенного интеграла. Основные свойства неопределенного интеграла.
2. Функции нескольких переменных. Экстремумы ФНП.

Составитель



Т.Г. Макусева

---

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Нижекамский химико-технологический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Направление подготовки: 15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Семестр 2

УТВЕРЖДАЮ

Заф.циклом ФМ Д



Т.Г. Макусева  
10.03.2022 г.

Экзаменационный билет № 10

по дисциплине МАТЕМАТИКА

1. Исследование функции при помощи первой производной: возрастание и убывание функции, точки экстремума.
2. Некоторые приложения определенного интеграла: вычисление площадей плоских фигур.

Составитель



Т.Г. Макусева

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Нижекамский химико-технологический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Направление подготовки: 15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Семестр 2

УТВЕРЖДАЮ

Заф.циклом ФМ Д



Т.Г. Макусева  
10.03.2022 г.

**Экзаменационный билет № 11**

по дисциплине МАТЕМАТИКА

1. Исследование функции при помощи производной: выпуклость и вогнутость кривой, точки перегиба.
2. Неопределенный интеграл: интегрирование рациональных дробей.

Составитель



Т.Г. Макусева

---

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Нижекамский химико-технологический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Направление подготовки: 15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Семестр 2

УТВЕРЖДАЮ

Заф.циклом ФМ Д



Т.Г. Макусева  
10.03.2022 г.

**Экзаменационный билет № 12**

по дисциплине МАТЕМАТИКА

1. Исследование функции при помощи производной: наибольшее и наименьшее значение функции.
2. Понятие о несобственных интегралах. Абсолютно и условно сходящиеся интегралы.

Составитель



Т.Г. Макусева

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Нижнекамский химико-технологический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Направление подготовки: 15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Семестр 2

УТВЕРЖДАЮ

Заф.циклом ФМ Д



Т.Г. Макусева  
10.03.2022 г.

**Экзаменационный билет № 13**

по дисциплине МАТЕМАТИКА

1. Комплексные числа. Формы записи комплексных чисел.
2. Приложения определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур.

Составитель



Т.Г. Макусева

---

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Нижнекамский химико-технологический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Направление подготовки: 15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Семестр 2

УТВЕРЖДАЮ

Заф.циклом ФМ Д



Т.Г. Макусева  
10.03.2022 г.

**Экзаменационный билет № 14**

по дисциплине МАТЕМАТИКА

1. Определение первообразной. Теорема о бесконечном множестве первообразных для данной функции.
2. Комплексные числа. Основные действия над ними.

Составитель



Т.Г. Макусева

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Нижнекамский химико-технологический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования

«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Направление подготовки: 15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Семестр 2

УТВЕРЖДАЮ

Заф.циклом ФМ Д



Т.Г. Макусева

10.03.2022 г.

Экзаменационный билет № 15

по дисциплине МАТЕМАТИКА

1. Понятие определенного интеграла. Основные свойства определенного интеграла. Геометрические приложения определенного интеграла (площадь плоской фигуры).
2. Дифференциальные однородные уравнения 2 порядка с постоянными коэффициентами

Составитель



Т.Г. Макусева

Экзамен	Мак 40 баллов
Критерии оценки устных ответов обучающихся	Баллы
Ответ оценивается <b>отметкой «5»</b> , если обучающийся: полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой; изложил материал грамотным языком, точно используя эконометрическую терминологию и символику, в определенной логической последовательности; правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу; показал умение иллюстрировать теорию конкретными примерами, применять ее в новой ситуации при выполнении практического задания; продемонстрировал знание теории ранее изученных сопутствующих тем, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков; отвечал самостоятельно, без наводящих вопросов преподавателя; возможны одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые обучающийся легко исправил после замечания преподавателя, от 86 до 100 % учебного материала.	35-40 баллов
Ответ оценивается <b>отметкой «4»</b> , если удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет некоторые из недостатков: в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившее эконометрическое содержание ответа; допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные после замечания преподавателя; допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные после замечания преподавателя, от 74 до 83 % учебного материала.	30-34 балла
<b>Отметка «3»</b> ставится в следующих случаях: неполно раскрыто содержание	24-29 бал-

материала (содержание изложено фрагментарно, не всегда последовательно), но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для усвоения программного материала; имелись затруднения или допущены ошибки в определении терминологии дисциплины, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов преподавателя; обучающийся не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме; при достаточном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков, от 60 до 73 % учебного материала.	лов
<b>Отметка «2»</b> ставится в следующих случаях: не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание обучающимся большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии дисциплины, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов преподавателя, менее 60 % учебного материала.	1-23 балла

### Общая классификация ошибок

При оценке знаний и умений учащихся учитываются все ошибки (грубые и негрубые) и недочёты.

**Грубыми считаются ошибки:** незнание определения основных понятий, законов, правил, основных положений теории, незнание формул, общепринятых символов обозначений величин, единиц их измерения; незнание наименований единиц измерения; неумение выделить в ответе главное; неумение применять знания, алгоритмы для решения задач; неумение делать выводы и обобщения; неумение читать и строить графики; неумение пользоваться первоисточниками, учебником и справочниками; потеря корня или сохранение постороннего корня; отбрасывание без объяснений одного из них; равнозначные им ошибки; вычислительные ошибки, если они не являются опиской; логические ошибки.

**К негрубым ошибкам относятся:** неточность формулировок, определений, понятий, теорий, вызванная неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия или заменой одного - двух из этих признаков второстепенными; неточность графика; нерациональный метод решения задачи или недостаточно продуманный план ответа (нарушение логики, подмена отдельных основных вопросов второстепенными); нерациональные методы работы со справочной и другой литературой; неумение решать задачи, выполнять задания в общем виде.

**Недочётами являются:** нерациональные приемы вычислений и преобразований; небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Нижнекамский химико-технологический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

**Комплект заданий для контрольной работы (очное,  
по дисциплине математика**

**Контрольная работа № 1. Аналитическая геометрия.**

**Вариант 1 .....**

**Задание 1.** Дан треугольник  $ABC$  с вершинами  $A(6; 5)$ ,  $B(5; -4)$ ,  $C(-5; 4)$ . Написать уравнение прямой  $AB$ , уравнение биссектрисы  $BL$  угла  $B$ , уравнение высоты  $CN$ , уравнение медианы  $AM$ . Найти  $S$  и  $P$  треугольника, точку пересечение медиан.

**Задача 2.** Построить кривую второго порядка

$$x^2 - 10y + 4x + 29 = 0.$$

**Вариант 2.....**

**Задание 1.** Дан треугольник  $ABC$  с вершинами  $A(-1; 5)$ ,  $B(5; 4)$ ,  $C(-5; 3)$ . Написать уравнение прямой  $AB$ , уравнение биссектрисы  $BL$  угла  $B$ , уравнение высоты  $CN$ , уравнение медианы  $AM$ . Найти  $S$  и  $P$  треугольника, точку пересечение медиан.

**Задача 2.** Построить кривую второго порядка

$$x^2 - 10x + 4y + 29 = 0.$$

**Контрольная работа № 2.**

**Раздел. Интегральное исчисление функций одной переменной.**

**Вариант 1 .....**

**Задание 4.** Вычислить интегралы

1)  $\int (x^4 + \sqrt[5]{x} + 3\sqrt{x} + \frac{1}{x^2} + \frac{1}{x})dx$       $\int (\sin x + 5\cos x)dx$   
; 2) .

**Задание 2.** Пользуясь методом подстановки, вычислить интегралы (один из двух):

1)  $\int \frac{\sqrt{x}}{\sqrt[3]{x}+1} dx$       $\int \frac{e^{4x}}{e^x-1} dx$   
; 2) .

**Задание 3.** С помощью метода интегрирования по частям, вычислить интегралы (один из двух):

1)  $\int x \ln x dx$  ; 2)  $\int x e^{-x} dx$  .

**Вариант 2.**

**Задание 4.** Вычислить интегралы

1)  $\int (\frac{2}{1+x^2} - \frac{3}{\sqrt{1-x^2}})dx$       $\int e^x (2 - \frac{e^{-x}}{x^3})dx$  ;  
; 2) .

**Задание 5.** Пользуясь методом подстановки, вычислить интегралы (один из двух):



$$1) \int \frac{\cos \sqrt{x}}{\sqrt{x}} dx; 2) \int e^{\sin x} \cos x dx.$$

**Задание 6.** С помощью метода интегрирования по частям, вычислить интегралы (один из двух):

$$1) \int x \ln(3x+2) dx; 2) \int x e^{5x} dx.$$

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижекамский химико-технологический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

**Комплект заданий для выполнения  
расчетно-графической работы (очное)**  
по дисциплине *математика*

**РГР №1. Линейная алгебра (определители, матрицы, решение систем линейных алгебраических уравнений).**

**Задание 1.** Решить систему уравнений по формулам Крамера и используя обратную матрицу.

$$\begin{cases} x + y - 3z = 0, \\ 3x + 2y + 2z = -1, \\ x - y + 5z = -2. \end{cases}$$

**Задание 2.** Решить систему уравнений методом Гаусса.

$$\begin{cases} x + y + z = 1, \\ 2x + 3y + 4z = 2, \\ 3x + 4y + 5z = 3. \end{cases}$$

**Задание 3.** Найти расчетные объемы работ, которые окупят затраты на эксплуатацию; расценки на проведение соответствующих работ указаны в таблице:

Вид работы	Нормативы по видам оборудования, ч			Полные затраты
	Механические	Тепловые	Электрические	
Техническое обслуживание	2	3	1	45
Текущие услуги	3	6	3	80
Капитальный ремонт	5	9	6	130

(Составленную систему уравнений решить методом Гаусса.)

**РГР №2. Математический анализ. Дифференциальное и интегральное исчисление функций одной переменной.**

**Задание 1.** Найти область определения функции:

$$1) y = \log_5(2x - 8) \quad 2) y = \sqrt[6]{x^2 + 3x - 4}$$

**Задание 2.** Исследуйте функцию на непрерывность, найдите точки разрыва, укажите характер разрыва и изобразите графически следующую функцию:

$$a) y = \begin{cases} \sqrt{-x}, & x \leq 0, \\ 2, & 0 < x \leq 2, \\ x^2 + 3, & x > 2; \end{cases}$$

**Задание 3.**

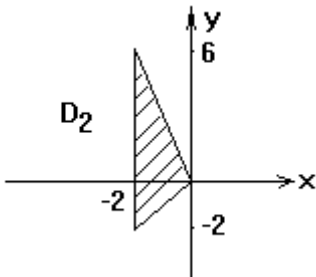
Дана функция  $f(x) = x^3 - 3x^2 + 4$ . Найдите:

- 1) Точки максимума и точки минимума функции.
- 2) Промежутки возрастания и убывания функции.
- 3) Промежутки выпуклости, вогнутости, точки перегиба.
- 4) Наибольшее и наименьшее значение этой функции на промежутке  $[0; 4]$ .

**Раздел. Математический анализ. Дифференциальное и интегральное исчисление функций нескольких переменных.**

**Задание 4.**

Найдите: а) двойной интеграл по данной области интегрирования, рисунок перенесите в тетрадь; б) вычислите при помощи двойного интеграла площадь данной области.

№ варианта	Область интегрирования	Двойной интеграл
1		$\iint_{D_2} (4x - 2y + 3) dx dy$

**Задание 5.** Вычислить:

$$a) \iint_D \sin(x + y) dx dy; \quad 0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}, \quad 0 \leq y \leq \frac{\pi}{2};$$

$$б) \iiint_V (x + y + z) dx dy dz; \quad x = 0, y = 0, z = 0, x + y + z = 1.$$

**Задание 6.** Изменить порядок интегрирования:

$$\int_0^{9/16} dy \int_y^{\sqrt{y}} f(x, y) dx + \int_{9/16}^{3/4} dy \int_y^{3/4} f(x, y) dx.$$

**Критерии оценки письменных контрольных работ:**

**Ответ оценивается отметкой «5» (16-20 баллов),** если: работа выполнена полностью; в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок; в решении нет математических ошибок (возможны некоторые неточности, описки, которая не является

следствием незнания или непонимания учебного материала), т.е. правильно выполнено 86–100 % работы.

**Отметка «4» (11-15 баллов)** ставится в следующих случаях: работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки); допущены одна ошибка, или есть два – три недочёта в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работ не являлись специальным объектом проверки), т.е. правильно выполнено 74–84 % работы.

**Отметка «3» (5-10 баллов)** ставится, если: допущено не более двух ошибок или более двух – трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но обучающийся обладает обязательными умениями по проверяемой теме, т.е. правильно выполнено 60 –73 % работы.

**Отметка «2» (0 - 4 балла)** ставится, если: допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере, т.е. выполнено менее 60 % работы.

Оценка	Баллы
5	16-20
4	11-15
3	5-10
2	0-4

Составитель



Т.Г. Макусева

**Комплект заданий для контрольной работы для студентов заочного отделения  
по дисциплине математика**

**Контрольная работа 1. Линейная алгебра (определители, матрицы, решение систем линейных уравнений, действия над векторами). Аналитическая геометрия. Математический анализ (дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной).**

**Задание 1.** Решить систему уравнений по формулам Крамера и используя обратную матрицу.

$$\begin{cases} x + y - 3z = 0, \\ 3x + 2y + 2z = -1, \\ x - y + 5z = -2. \end{cases}$$

**Задание 2.** Решить систему уравнений методом Гаусса.



**Задание 3.** Найти расстояние от точки  $M_0$  до плоскости, проходящей через три точки  $M_1$ ,  $M_2$ ,  $M_3$ .

$$M_1 (1; 1; -1), \quad M_2 (2; 3; 1), \quad M_3 (3; 2; 1), \quad M_0 (-3; -7; 6).$$

**Задание 4.** Написать уравнение плоскости, проходящей через точку  $A$  перпендикулярно вектору  $\overrightarrow{BC}$ .

$$A(2; 5; -3), \quad B(7; 8; -1), \quad C(9; 7; 4).$$

**Задание 5.** Найти угол между плоскостями  $x + 2y - 2z - 7 = 0$ ,  $x + y - 3z = 0$ .

**Задание 6.** Найти координаты точки  $A$ , равноудаленной от точек  $B$  и  $C$ .

$$A(x; 0; 0), \quad B(-2; -4; -6), \quad C(-1; -2; -3).$$

**Задание 7.** Написать канонические уравнения прямой, заданной как пересечение двух плоскостей:  $2x - 3y - 2z + 6 = 0$ ,  $x - 3y + z + 3 = 0$ .

**Задание 8.** Найти точку пересечения прямой и плоскости.

$$\frac{x-7}{3} = \frac{y-3}{1} = \frac{z+1}{-2}, \quad 2x + y + 7z - 3 = 0.$$

**Задание 9.** Найти точку  $M'$ , симметричную точке  $M$  относительно плоскости

$$M(-2; 0; 3), \quad 2x - 2y + 10z + 1 = 0.$$

**Задание 10.** Вычислить приближенно с помощью дифференциала:

$$y = 1 / \sqrt{2x+1}, \quad x = 1,58.$$

**Задание 11.** Найти производную:  $y = \frac{3x^6 + 4x^4 - x^2 - 2}{15\sqrt{1+x^2}}.$

**Задание 12.** Найти производные функций:

$$1.1. \ y = \frac{e^x + 1}{e^x - 2}. \quad 1.2. \ y = \cos \sqrt{\sin x}. \quad 1.3. \ y = x^2 \ln(x+1). \quad 1.4. \ y = \arccos \frac{1}{x^2}.$$

**Контрольная работа 2. Математический анализ (интегральное исчисление функции одной и нескольких переменных, теория дифференциальных уравнений).**

**Задание 1.** Найти все возможные частные производные II порядка для функции  $z = 2x^3y - 7xy^2$ .

**Задание 2.** Найти полный дифференциал функции  $z = \sqrt{x^2 + y^2}$ .

**Задание 3.** Найти решение задачи Коши:  $y' - \frac{y}{x} = -\frac{2}{x^2}, \quad y(1) = 1$ .

**Задание 4.** Найти решение задачи Коши:  $xy' + y = xy^2, \quad y(1) = 1$ .

**Задание 5.** Вспомните, как устроено общее решение линейного неоднородного дифференциального уравнения. Решите следующее дифференциальное уравнение II порядка:

$$y'' - 4y = f(x).$$

**а)**  $f(x) = 4x^3;$

**б)**  $f(x) = 3e^{2x};$

**Задание 6.** Изменить порядок интегрирования:  $\int_0^{1/\sqrt{2}} dy \int_{\arcsin y}^{\arccos y} f dx + \int_{1/\sqrt{2}}^1 dy \int_0^{\arccos y} f dx$ .

**Задание 7.** Вычислить:  $\iint_D (54x^2y^2 + 150x^4y^4) dx dy$ ,  $D: x=1, y=x^3, y=-\sqrt{x}$ .

### Критерии оценки письменных контрольных работ:

**Ответ оценивается отметкой «5» (16-20 баллов)**, если: работа выполнена полностью; в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок; в решении нет математических ошибок (возможны некоторые неточности, описки, которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала), т.е. правильно выполнено 86–100 % работы.

**Отметка «4» (11-15 баллов)** ставится в следующих случаях: работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки); допущены одна ошибка, или есть два – три недочёта в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работ не являлись специальным объектом проверки), т.е. правильно выполнено 74–84 % работы.

**Отметка «3» (5-10 баллов)** ставится, если: допущено не более двух ошибок или более двух – трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но обучающийся обладает обязательными умениями по проверяемой теме, т.е. правильно выполнено 60 –73 % работы.

**Отметка «2» (0 - 4 балла)** ставится, если: допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере, т.е. выполнено менее 60 % работы.

Оценка	Баллы
5	16-20
4	11-15
3	5-10
2	0-4

Составитель



Т.Г. Макусева

