

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ОБНИНСКИЙ ИНСТИТУТ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ - филиал
федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
Национальный исследовательский ядерный университет МИФИ
(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)**

ТЕХНИКУМ ИАТЭ НИЯУ МИФИ

**Одобрено
УМС ИАТЭ НИЯУ МИФИ
Протокол №6-8/21 от 30.08.2021 г.**

**КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО – ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ
МАТЕРИАЛОВ**

текущего и промежуточного контроля успеваемости

**ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
МАТЕМАТИКА**

Направление подготовки
(специальность)

13.02.11
«Техническая эксплуатация и
обслуживание электрического и
электромеханического оборудования»

Квалификация (степень) выпускника

техник

Форма обучения

очная

г. Обнинск, 2021г.

Комплект контрольно-измерительных материалов по учебной дисциплине «Математика» разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС СПО) по специальности среднего профессионального образования 13.02.11 «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования»

Разработчики:

ИАТЭ НИЯУ МИФИ, преподаватель, В.И. Бабанина
(место работы) (занимаемая должность) (инициалы, фамилия)

Одобрено на заседании предметноцикловой комиссии математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин

«27» августа 2021 года, № протокола 1

Председатель предметноцикловой комиссии _____ (Н.И. Литвинова)

СОДЕРЖАНИЕ

I Паспорт комплекта контрольно-измерительных материалов	4
1 Область применения	4
2 Объекты оценивания – результаты освоения УД	4
3 Формы контроля и оценки результатов освоения УД	6
4 Система оценивания комплекта КИМ текущего контроля и промежуточной аттестации	8
 II Текущий контроль и оценка результатов обучения УД	9
Методические указания к практическому занятию №1	9
Методические указания к практическому занятию №2	9
Методические указания к практическому занятию №3	10
Методические указания к практическому занятию №4	11
Методические указания к практическому занятию №5	11
Методические указания к практическому занятию №6	12
Методические указания к практическому занятию №7	12
Методические указания к практическому занятию №8	13
 Спецификация письменной контрольной работы №1	14
Спецификация письменной контрольной работы №2	16
Спецификация письменной контрольной работы №3	18
Спецификация письменной контрольной работы №4	20
Спецификация письменной контрольной работы №5	22
 III Промежуточная аттестация по УД	24
Спецификация экзамена	24
Материал для подготовки к экзамену	24

1 ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

1 Область применения

Комплект контрольно - измерительных материалов (КИМ) предназначен для проверки результатов освоения учебной дисциплины (УД) «Математика», основной профессиональной образовательной программы (далее ОПОП) по специальности СПО 13.02.11 «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования»

2 Объекты оценивания – результаты освоения УД

КИМ позволяет оценить следующие результаты освоения учебной дисциплины «Математика» в соответствии с ФГОС специальности 13.02.11 «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования» и рабочей программой дисциплины

умения:

применять математические методы для решения профессиональных задач;
использовать приемы и методы математического синтеза и анализа в различных профессиональных ситуациях;

знания:

основных понятий и методов математического синтеза и анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики.

Вышеперечисленные умения и знания направлены на формирование у студентов следующих профессиональных и общих компетенций

Код	Компетенция
ПК 1.1	Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования.
ПК 1.2	Организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования.
ПК 1.3	Осуществлять диагностику и технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования.
ПК 1.4	Составлять отчетную документацию по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования.
ПК 2.1	Организовывать и выполнять работы по эксплуатации, обслуживанию и ремонту бытовой техники.
ПК 2.2	Осуществлять диагностику и контроль технического состояния бытовой техники.
ПК 2.3	Прогнозировать отказы, определять ресурсы, обнаруживать дефекты электробытовой техники.
ПК 3.1	Участвовать в планировании работы персонала производственного подразделения.
ОК1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК2	Организовывать собственную деятельность, выбирает типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивает их эффективность и качество.
ОК3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и несет за них ответственность.
ОК4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК6	Работать в коллективе и команде, эффективно общается с коллегами, руководством, потребителями.

OK7	Брать на себя ответственность за работу членов команды, результат выполнения заданий.
OK8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, занимается самообразованием, осознанно планирует повышение квалификации.
OK9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

3 Формы контроля и оценки результатов освоения УД

Контроль и оценка результатов освоения – это выявление, измерение и оценивание знаний, умений и формирующихся общих и профессиональных компетенций в рамках освоения УД. В соответствии с учебным планом специальности 13.02.11 «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования», рабочей программой дисциплины «Математика» предусматривается текущий и промежуточный контроль результатов освоения.

3.1 Формы текущего контроля

Текущий контроль успеваемости представляет собой проверку усвоения учебного материала, регулярно осуществляемую на протяжении курса обучения. Текущий контроль результатов освоения УД в соответствии с рабочей программой и календарно-тематическим планом происходит при использовании следующих обязательных форм контроля:

- выполнение практических работ;
- проверка выполнения контрольных работ по отдельным темам или разделам учебного плана.

Во время проведения учебных занятий дополнительно используются следующие формы текущего контроля – устный опрос, решение задач, тестирование по темам отдельных занятий.

Выполнение практических работ.

Практические работы проводятся с целью усвоения и закрепления практических умений и знаний, овладения профессиональными компетенциями. В ходе практической работы студенты приобретают умения, предусмотренные рабочей программой УД, учатся выполнять чертежи; использовать формулы; применять различные методики расчета; анализировать полученные результаты и делать выводы, опираясь на теоретические знания, полученные на лекциях и с использованием справочного материала.

Список практических работ:

- Практическая работа №1 «Действие с комплексными числами в алгебраической форме»
- Практическая работа №2 «Действие с комплексными числами в тригонометрической форме»
- Практическая работа №3 «Вычисление табличных неопределенных интегралов»
- Практическая работа №4 «Линейные замены при вычислении неопределенного интеграла»
- Практическая работа №5 «Различные подстановки при вычислении неопределенного интеграла»
- Практическая работа №6 «Вычисление определенного интеграла. Применение формулы Ньютона-Лейбница»
- Практическая работа №7 «Применение определенного интеграла для вычисления площадей криволинейных трапеций и решения задач на переменное движение и действие непостоянной силы»
- Практическая работа №8 «Действия с матрицами и вычисление определителей».

Содержание, и критерии оценивания практических работ приведены непосредственно в составе КИМ

Письменные контрольные работы по разделам УД.

Контрольная проводится с целью контроля усвоенных умений и знаний и последующего анализа типичных ошибок и затруднений студентов в конце изучения темы или раздела. Согласно календарно-тематическому плану УД «Математика» предусмотрено проведение следующих контрольных работ:

Контрольная работа №1 по разделу «Комплексные числа»,
 Контрольная работа №2 по теме «Методы вычисления неопределенного интеграла»,
 Контрольная работа №3 по теме «Определенный интеграл и его приложения»,
 Контрольная работа №4 по разделу «Элементы теории дифференциальных уравнений»,
 Контрольная работа №5 по разделу «Элементы линейной алгебры».
 Спецификации контрольных работ приведены ниже в данном КИМ.

Проверка выполнения самостоятельной работы. Самостоятельная работа направлена на самостоятельное освоение и закрепление студентами практических умений и знаний, овладение профессиональными компетенциями.

Самостоятельная подготовка студентов по УД предполагает следующие виды и формы работы:

Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.

Написание сообщения или доклада по заданной преподавателем теме для обсуждения на занятии.

Задания для выполнения самостоятельной работы, методические рекомендации по выполнению и критерии их оценивания представлены в методических рекомендациях по организации и проведению самостоятельной работы студентов.

Сводная таблица по применяемым формам и методам текущего контроля и оценки результатов обучения

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Комплексные числа Выполнять арифметические действия над комплексными числами в алгебраической, тригонометрической и показательной формах; переводить комплексные числа из одной формы в другие; выполнять преобразования выражений, решать квадратные уравнения на множестве комплексных чисел, выполнять действия с мнимой единицей; знания: природы комплексного числа, понятия и свойств мнимой единицы, практические расчеты алгебраических действий по формулам, включая алгоритмы перехода из одной формы комплексного числа в другие	Выполнение практических работ №1, №2 Выполнение контрольной работы №1. Оценка правильности выполнения самостоятельной домашней работы.

Элементы дифференциального и интегрального исчисления вычислять производную и дифференциал функции вычислять неопределенный интеграл от несложных функций, применяя различные методы интегрирования вычислять определенный интеграл, площади фигур, ограниченных различным количеством кривых использовать понятие дифференцирование и интегрирование функции для формализации и решения несложных прикладных технических задач знать: физический смысл и свойства дифференциала, производной функции, неопределенного и определенного интеграла правила их вычисления;	Выполнение практических работ №3, №4, №5, №6, №7 Выполнение контрольной работы №2, №3 Оценка правильности выполнения самостоятельной домашней работы.
Элементы теории дифференциальных уравнений Решать несложные дифференциальные уравнения первого и второго порядка. использовать дифференциальное уравнение для формализации и решения несложных технических задач	Выполнение контрольной работы №4. Оценка правильности выполнения самостоятельной домашней работы.
Элементы линейной алгебры Выполнять арифметические действия с матрицами. вычислять определители матриц Знать формулы и уметь решать системы линейных уравнений при помощи определителей и матриц	Выполнение практической работы №8 Выполнение контрольной работы №5. Оценка правильности выполнения самостоятельной домашней работы.

3.2 Форма промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по УД «Математика»– экзамен, спецификация которого содержится в данном КИМ.

Студенты, своевременно и качественно выполнившие все виды текущего контроля результатов обучения -практических работ и контрольных работ , предусмотренных рабочей программой и календарно-тематическим планом УД могут получить оценку автоматически как средний балл текущих оценок за период обучения по УД.

4 Система оценивания комплекта КИМ текущего контроля и промежуточной аттестации

Система оценивания имеет единые критерии и описана в соответствующих методических рекомендациях, в спецификациях к практическим, контрольным работам и итоговой аттестации.

При оценивании практической и самостоятельной работы студента учитывается следующее:

- качество выполнения практической части работы;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

Каждый вид работы оценивается по пятибалльной шкале.

-«отлично» – за глубокое и полное овладение содержанием учебного материала, в котором студент свободно и уверенно ориентируется; за умение практически применять теоретические знания, высказывать и обосновывать свои суждения. Оценка «отлично» предполагает грамотное и логичное изложение ответа.

- «хорошо» – если студент полно освоил учебный материал, владеет основной терминологией и понятийным аппаратом, ориентируется в изученном материале, осознанно применяет теоретические знания на практике, грамотно излагает ответ, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.

- «удовлетворительно» – если студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности, в применении теоретических знаний при ответе на практико-ориентированные вопросы; не умеет доказательно обосновать собственные суждения, владеет только базовой терминологией.

- «неудовлетворительно» – если студент имеет разрозненные, бессистемные знания, допускает ошибки в определении базовых понятий, искажает их смысл; не может практически применять теоретические знания, не владеет терминологией.

II Текущий контроль и оценка результатов обучения УД

II.1 Методические указания к выполнению практических занятий по учебной дисциплине «Математика»

Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Кафедра Техникум
(наименование кафедры)

ЗАДАНИЕ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАСЧЕТНОЙ РАБОТЫ №1

по дисциплине Математика

«Действие с комплексными числами в алгебраической форме»

Используя материалы конспекта, или учебника примените теоретические знания для выполнения с комплексными числами $z_1 = 2 + 3i$ и $z_2 = 1 - i$ арифметических действий :

- | | |
|---------------------|-------------------------------------|
| 1) $z_1 + z_2$, | 6) $1/z_1$ |
| 2) $z_1 - z_2$ | 7) z_2^{-3} |
| 3) $z_1 \cdot z_2$ | 8) $z_1 \cdot 3i$ |
| 4) z_1/z_2 | 9) $z_2 - i^{23}$ |
| 5) $(z_1 + 2z_2)^2$ | 10) $(3 - z_2) \cdot \frac{z_1}{i}$ |

Практическая работа проводится с целью усвоения и закрепления практических умений и знаний действия с комплексными числами в алгебраической форме и природы комплексного числа.

Длительность практической работы составляет 15-20 мин.

Критерий оценки: на оценку «5» необходимо выполнить 10 заданий, на «4» - 9 или 8 заданий; на оценку «3» - 7 или 6 заданий.

Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Кафедра Техникум
(наименование кафедры)

ЗАДАНИЕ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАСЧЕТНОЙ РАБОТЫ №2

по дисциплине Математика

«Действие с комплексными числами в тригонометрической форме»

Используя материалы конспекта, или учебника примените теоретические знания для выполнения с комплексными числами $z_1 = \sqrt{3} + 3i$ и $z_2 = 1 - i$ арифметических действий :

- | | |
|---|------------------|
| 1) Перевести z_1 в тригонометрическую форму , | 6) $1 / (z_1^5)$ |
| 2) Перевести z_2 в тригонометрическую | 7) z_2^{-31} |

форму

3) $z_1 \cdot z_2$

4) z_1/z_2

5) $(z_1 \cdot 2z_2)^{12}$

8) $\sqrt[5]{z_1}$

Практическая работа проводится с целью усвоения и закрепления практических умений и знаний действия с комплексными числами в тригонометрической форме. Длительность практической работы составляет 15-20 мин.

Критерий оценки: на оценку «5» необходимо выполнить 8 заданий, на «4» - 7 заданий; на оценку «3» - 5 или 6 заданий.

Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Кафедра Техникум
(наименование кафедры)

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ
РАСЧЕТНОЙ РАБОТЫ №3**

по дисциплине Математика

«Вычисление табличных неопределенных интегралов»

Используя материалы конспекта, или учебника примените теоретические знания для вычисления неопределенных интегралов. Для выполнения работы можно пользоваться справочным материалом в виде таблицы неопределенных интегралов или справочника по интегральному исчислению.

1. $\int \frac{1}{\sqrt{13x}} dx$

2. $\int \frac{3}{x^2 + 121} dx$

3. $\int \frac{dx}{(\sin x)^2}$

4. $\int \frac{4dx}{2^x}$

5. $\int \left(\operatorname{tg} x - \frac{1}{3} \sin x \right) dx$

6. $\int \frac{1}{\sqrt{1-4x^2}} dx$

7. $\int \frac{3\sqrt{x} + 5x}{x^2} dx$

8. $\int \frac{2 - 3\sqrt{x} + x}{1 - \sqrt{x}} dx$

Практическая работа проводится с целью усвоения и закрепления практических умений и знаний методов непосредственного интегрирования, а также развития навыков анализа и повторения пройденного материала. Длительность практической работы составляет 15-20 мин.

Критерий оценки: на оценку «5» необходимо выполнить 8 заданий, на «4» - 7 заданий; на оценку «3» - 5 или 6 заданий.

Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Кафедра Техникум
(наименование кафедры)

ЗАДАНИЕ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАСЧЕТНОЙ РАБОТЫ № 4

по дисциплине Математика

«Линейные замены при вычислении неопределенного интеграла»

Используя материалы конспекта, или учебника примените теоретические знания для вычисления неопределенных интегралов. Для выполнения работы можно пользоваться справочным материалом в виде таблицы неопределенных интегралов или справочника по интегральному исчислению .

1. $\int \frac{1}{\sqrt[3]{3x-2}} dx$

2. $\int \frac{1}{1+25x^2} dx$

3. $\int \frac{3}{1-4x} dx$

4. $\int \operatorname{tg} \frac{5x}{3} dx$

5. $\int \frac{dx}{(16-3x)^4}$

6. $\int \frac{dx}{49-25x^2}$

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

8. $\int \sqrt{1+2x} dx$

Практическая работа проводится с целью усвоения и закрепления практических умений и знаний методов интегрирования при помощи замены переменной (подстановки) на примере линейных замен., а также развития навыков анализа и повторения пройденного материала . Длительность практической работы составляет 15-20 мин.

Критерий оценки: на оценку «5» необходимо выполнить 8 заданий, на «4» - 7 заданий; на оценку «3»- 5 или 6 заданий.

Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Кафедра Техникум

(наименование кафедры)

ЗАДАНИЕ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАСЧЕТНОЙ РАБОТЫ № 5

по дисциплине Математика

«Различные подстановки при вычислении неопределенного интеграла»

Используя материалы конспекта, или учебника примените теоретические знания для вычисления неопределенных интегралов. Для выполнения работы можно пользоваться справочным материалом в виде таблицы неопределенных интегралов или справочника по интегральному исчислению .

1. $\int x \sin \left(\frac{x^2}{2} + \frac{\pi}{9} \right) dx$

2. $\int \frac{x^2 dx}{\sqrt[6]{4x^3-3}}$

3. $\int \frac{dx}{2^{x+5}}$

4. $\int (\sin x - 3)^9 \cdot \cos x dx$

5. $\int x(x^2 - 7)^{11} dx$

Практическая работа проводится с целью усвоения и закрепления практических умений

и знаний методов интегрирования при помощи различных простейших функциональных замен переменной (подстановок), а также повторения пройденного материала . Длительность практической работы составляет 15-20 мин.

Критерий оценки: на оценку «5» необходимо выполнить 5 заданий, на «4» - 4 заданий; на оценку «3»- 3 задания.

Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Кафедра Техникум
(наименование кафедры)

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ
РАСЧЕТНОЙ РАБОТЫ № 6**
по дисциплине Математика

«Вычисление определенного интеграла. Применение формулы Ньютона-Лейбница»

Используя материалы конспекта, или учебника примените теоретические знания для вычисления определенных интегралов.

1. $\int_2^3 (3x^2 - 4x - 1) dx$
2. $\int_{\pi/4}^{\pi/2} \left(\frac{1}{\sin^2 x} - 2 \cos x \right) dx$
3. $\int_0^1 (x^2 + 1)^3 x dx$
4. $\int_{\pi/2}^{\pi/3} \frac{\sin t}{1 - \cos t} dt$
5. $\int_0^{\pi/2} e^{\sin x} \cos x dx$

Практическая работа проводится с целью усвоения и закрепления практических методов вычисления определенных интегралов и знания формул, по которым это вычисление выполняется. Необходимо знание предыдущего материала и умение им пользоваться . Длительность практической работы составляет 15-20 мин.

Критерий оценки: на оценку «5» необходимо выполнить 5 заданий, на «4» - 4 заданий; на оценку «3»- 3 задания.

Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Кафедра Техникум
(наименование кафедры)

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ
РАСЧЕТНОЙ РАБОТЫ № 7**

по дисциплине Математика

«Применение определенного интеграла для вычисления площадей криволинейных трапеций и решения задач на переменное движение и действие непостоянной силы»

Используя материалы конспекта, или учебника примените теоретические знания для вычисления площади фигуры, ограниченной линиями

1. $y = x^2$, $y = 2x + 3$
2. $y = -x^2 + 9$; $y = 0$
3. $y = \frac{1}{x}$, $y = 0$, $x = 1$, $x = 5$

4. Вычислить работу, совершенную при сжатии пружины на 6 см, если для сжатия ее на 1 см нужна сила 10 Н.

Практическая работа проводится с целью закрепления практических методов и понятий приложения определенных интегралов к решению технических задач.

Длительность практической работы составляет 30-40 мин.

Критерий оценки: на оценку «5» необходимо выполнить 4 заданий, на «4» - 3 заданий; на оценку «3» - 2 задания.

Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Кафедра Техникум
(наименование кафедры)

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ
РАСЧЕТНОЙ РАБОТЫ № 8**

по дисциплине Математика

«Действия с матрицами и вычисление определителей»

1. Вычислите $\begin{vmatrix} 1 & 3 & 4 \\ -8 & 0 & -32 \\ 0,5 & 1 & 2 \end{vmatrix}$; задание на 1 балл

2. Решите неравенство

$$\begin{vmatrix} 1 & x & -4 \\ 3 & 0 & x \\ 4 & 3 & -1 \end{vmatrix} \leq 0; \text{ задание на 1 балл}$$

3. Решите системы уравнений методом Крамера

$$\begin{cases} 2x_1 - 7x_2 + x_3 = -18 \\ 3x_1 + x_2 - x_3 = 19 \\ x_1 - x_2 + 3x_3 = 1 \end{cases}; \text{ задание на 2 балла}$$

Практическая работа проводится с целью усвоения и закрепления практических умений и знаний выполнять арифметические действия с матрицами. вычислять определители матриц. Знать формулы и уметь решать системы линейных уравнений при помощи определителей и матриц

Длительность практической работы составляет 30-40 мин.

Критерий оценки: на оценку «5» необходимо набрать 4 балла, на «4» - 3 балла, на оценку «3» - 2 бала.

I.2 Спецификация письменных контрольных работ по УД «Математика»

Спецификация письменной контрольной работы №1 по разделу «Комплексные числа»

1 Назначение письменной контрольной работы – оценить уровень подготовки студентов по УД по разделу «Комплексные числа» с целью текущей проверки знаний и умений.

2 Содержание письменной контрольной работы определяется в соответствии с рабочей программой УД и содержанием раздела «Комплексные числа».

3 Принципы отбора содержания письменной контрольной работы: ориентации на требования к результатам освоения темы «Комплексные числа», представленным в рабочей программе УД:

умения:

Выполнять арифметические действия над комплексными числами в алгебраической, тригонометрической и показательной формах;
переводить комплексные числа из одной формы в другие;
выполнять преобразования выражений, решать квадратные уравнения на множестве комплексных чисел, выполнять действия с мнимой единицей;

знания: природы комплексного числа, понятия и свойств мнимой единицы, практические расчеты алгебраических действий по формулам, включая алгоритмы перехода из одной формы комплексного числа в другие-

4 Структура письменной контрольной работы

4.1 Письменная контрольная работа по теме «Комплексные числа» включает 6 вариантов заданий, каждый из которых состоит из задач дифференцированных по уровню сложности.

4.2 Задания письменной контрольной работы предлагаются в традиционной форме.

4.3 Варианты письменной контрольной работы равноценны по трудности, одинаковы по структуре, параллельны по расположению заданий: под одним и тем же порядковым номером во всех вариантах письменной проверочной работы находится задание, проверяющее один и тот же элемент содержания темы.

4.4 К каждой задаче приводится описание решения и поясняющие чертежи или схемы.

Инструкция для студентов

1 Назначение письменной контрольной работы – оценить уровень подготовки студентов по УД по разделу «Комплексные числа» с целью текущей проверки знаний и умений.

2 Содержание письменной контрольной работы определяется в соответствии с рабочей программой УД и содержанием раздела «Комплексные числа». Форма проведения текущего контроля – традиционная.

3 Принципы отбора содержания письменной контрольной работы: ориентации на требования к результатам освоения темы «Комплексные числа», представленным в рабочей программе УД:

умения:

Выполнять арифметические действия над комплексными числами в алгебраической,

тригонометрической и показательной формах;
переводить комплексные числа из одной формы в другие;
выполнять преобразования выражений, решать квадратные уравнения на множестве комплексных чисел, выполнять действия с мнимой единицей;

знания: природы комплексного числа, понятия и свойств мнимой единицы, практические расчеты алгебраических действий по формулам, включая алгоритмы перехода из одной формы комплексного числа в другие-

4. Структура контрольной работы. Задачи на темы:

1. Понятие комплексного числа. Мнимая единица и действия с мнимой единицей.
2. Действия с комплексными числами в алгебраической форме
3. . Перевод числа во все три формы
4. . Действия с комплексными числами в тригонометрической форме.
5. Показательная форма комплексного числа. Формула Эйлера
6. . Действия с комплексными числами в показательной форме.
7. Решение задач с использованием смешанных форм комплексного числа
8. Решение квадратных уравнений с действительными коэффициентами на множестве комплексных чисел. Разложение алгебраических выражений на множители

5. Демонстрационный вариант контрольной работы:

Вариант 1

Выполните действия, и представьте результат в алгебраической форме:

1) $\frac{17-6i}{3-4i}$ 2) $(1-i)^3$ 3) $i^{40} - i^{21}$

4) результат в тригонометрической форме $\frac{\sqrt{3}-i^{17}}{i^{12}}$

5) результат в показательной форме $3\left(\cos \frac{\pi}{3} + i \sin \frac{\pi}{3}\right)^2$

6) запишите все формы комплексного числа $z = \sqrt{2} \cdot e^{i\frac{\pi}{3}}$

7) решите уравнение $x^2 - 3x + 4 = 0$

8) составьте уравнение, корнями которого являются числа $z_1 = 1 - i\sqrt{3}$ и $z_2 = 1 + i\sqrt{3}$

6. Время на выполнение -2 академических часа.

7. Критерий оценки:

- на оценку «отлично» необходимо правильно решить и правильно аргументировать ответ на 8 заданий;
- на оценку «хорошо» необходимо правильно решить и правильно аргументировать ответ на 7 заданий;
- на оценку «удовлетворительно» 5-6 любых задания.

8. Рекомендации по подготовке к контрольной работе

При подготовке к контрольной работе рекомендуется использовать конспекты лекций, а также учебники и интернет – ресурсы.

Спецификация письменной контрольной работы №2 по теме «Методы вычисления неопределенного интеграла»

1 студентов по УД по теме «Методы вычисления неопределенного интеграла» с целью текущей проверки знаний и умений.

2 Содержание письменной контрольной работы определяется в соответствии с рабочей программой УД и содержанием раздела «Элементы дифференциального и интегрального исчисления».

3 Принципы отбора содержания письменной контрольной работы: ориентации на требования к результатам освоения темы «Методы вычисления неопределенного интеграла», представленным в рабочей программе УД :

Оцениваемые умения:

вычислять неопределенный интеграл от несложных функций, применяя различные методы интегрирования;

Оцениваемые знания:

свойства и методы вычисления неопределенного интеграла, таблицу значений неопределенного интеграла элементарных функций;

4 Структура письменной контрольной работы

4.1 Письменная контрольная работа по теме «Методы вычисления неопределенного интеграла» включает 8 вариантов заданий, каждый из которых состоит из 9 задач дифференцированных по уровню сложности.

4.2 Задания письменной контрольной работы предлагаются в традиционной форме

4.3 Варианты письменной контрольной работы равноценны по трудности, одинаковы по структуре, параллельны по расположению заданий: под одним и тем же порядковым номером во всех вариантах письменной проверочной работы находится задание, проверяющее один и тот же элемент содержания темы.

4.4 К каждой задаче приводится описание решения .

Инструкция для студентов

1 Назначение письменной контрольной работы – оценить уровень подготовки студентов по УД по теме «Методы вычисления неопределенного интеграла» с целью текущей проверки знаний и умений.

2 Содержание письменной контрольной работы определяется в соответствии с рабочей программой УД и содержанием раздела «Элементы дифференциального и интегрального исчисления». Форма проведения текущего контроля – традиционная.

3 Принципы отбора содержания письменной контрольной работы: ориентации на требования к результатам освоения темы «Методы вычисления неопределенного интеграла», представленным в рабочей программе УД :

Оцениваемые умения:

вычислять неопределенный интеграл от несложных функций, применяя различные методы интегрирования;

Оцениваемые знания:

свойства и методы вычисления неопределенного интеграла, таблицу значений неопределенного интеграла элементарных функций;

4 .Структура контрольной работы. Задачи предложены по темам

1. Правила интегрирования.
2. Таблица интегралов элементарных функций.
3. Метод непосредственного интегрирования.
4. Методы подстановки: линейные, степенные, тригонометрические и прочие несложные функциональные замены в интегрировании простейших функций.

5 Демонстрационный вариант контрольной работы:

Вычислить

- | | |
|--|--|
| 1. $\int \frac{x-1}{\sqrt{x}-1} dx$ | 2. $\int \frac{3\sqrt{x}+5}{\sqrt[3]{x}} dx$ |
| 3. $\int \frac{dx}{20+5x^2}$ | 4. $\int \frac{dx}{\operatorname{tg} \frac{x}{2}}$ |
| 5. $\int \frac{xdx}{1-5x^2}$ | 6. $\int \sin x \cdot \sqrt[3]{1-\cos x} dx$ |
| 7. $\int \sqrt[5]{1-7x} \cdot dx$ | 8. $\int \frac{dx}{x \cdot \sqrt{\ln x}}$ |
| 9. $\int \frac{x}{2} \sin 3x \cdot dx$ | |

6 Время на выполнение -2 академических часа.

7 Критерий оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если выполнены правильно все 9 заданий
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если выполнены правильно любые 8 заданий из 9 представленных заданий ;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если выполнены правильно 6 или 5 заданий ;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если выполнены менее 5 заданий из 9 предложенных.

8 Рекомендации по подготовке к контрольной работе

При подготовке к контрольной работе рекомендуется использовать конспекты лекций, а также учебники и интернет – ресурсы. Чтобы успешно справиться с заданиями письменной контрольной работы, нужно внимательно прочитать вопросы. Именно внимательное, вдумчивое чтение и понимание вопроса – половина успеха.

Спецификация письменной контрольной работы №3 по теме «Определенный интеграл и его приложения»

1 Назначение письменной контрольной работы – оценить уровень подготовки студентов по УД по теме «Определенный интеграл и его приложения» с целью текущей проверки знаний и умений.

2 Содержание письменной контрольной работы определяется в соответствии с рабочей программой УД и содержанием раздела «Элементы дифференциального и интегрального исчисления».

3 Принципы отбора содержания письменной контрольной работы: ориентации на требования к результатам освоения темы «Определенный интеграл и его приложения» представленные в рабочей программе УД :

Оцениваемые умения:

вычислять определенный интеграл, и его приложения в виде площадей фигур, ограниченных различным количеством кривых;
использовать понятие дифференцирование и интегрирование функции для формализации и решения несложных прикладных технических задач;

Оцениваемые знания:

свойств и методов вычисления определенного интеграла;
математический, физический и геометрический смысл определенного интеграла .

4 Структура письменной контрольной работы.

- 4,1 Письменная контрольная работа по теме «Определенный интеграл и его приложения» включает 8 вариантов заданий, каждый из которых состоит из 7 задач дифференцированных по уровню сложности.
- 4,2 Задания письменной контрольной работы предлагаются в традиционной форме
- 4,3 Варианты письменной контрольной работы равноценны по трудности, одинаковы по структуре, параллельны по расположению заданий: под одним и тем же порядковым номером во всех вариантах письменной проверочной работы находится задание, проверяющее один и тот же элемент содержания темы.
- 4,4 К каждой задаче приводится описание решения .

Инструкция для студентов

1 Назначение письменной контрольной работы – оценить уровень подготовки студентов по УД по теме «Определенный интеграл и его приложения» с целью текущей проверки знаний и умений.

2 Содержание письменной контрольной работы определяется в соответствии с рабочей программой УД и содержанием раздела «Элементы дифференциального и интегрального исчисления».

3 Принципы отбора содержания письменной контрольной работы: ориентации на требования к результатам освоения темы «Определенный интеграл и его приложения» представленные в рабочей программе УД :

Оцениваемые умения:

вычислять определенный интеграл, и его приложения в виде площадей фигур, ограниченных различным количеством кривых;
использовать понятие дифференцирование и интегрирование функции для формализации и решения несложных прикладных технических задач;

Оцениваемые знания:

свойств и методов вычисления определенного интеграла;
математический, физический и геометрический смысл определенного интеграла .

4 . Структура контрольной работы. Задачи предложены по темам:

1. определенный интеграл, формула Ньютона-Лейбница.
2. методы подстановки при вычислении определенного интеграла : линейные, степенные, тригонометрические и прочие несложные функциональные замены в интегрировании простейших функций.
3. применение определенного интеграла для нахождения площадей криволинейной трапеции.
4. применение определенного интеграла для решения задач на движение и работу переменной силы

5. Демонстрационный вариант контрольной работы:

I. Вычислите

1. $\int_1^2 (4x^3 - 6x^2 + 2x + 1)dx$

2. $\int_{-\pi/4}^{\pi/4} \left(\frac{1}{\cos^2 x} + \sin x \right) dx$

3. $\int_0^1 (2x^3 - 1)^4 x^2 dx$

4. $\int_0^{\pi/2} \sqrt{2 \sin x + 1} \cos x dx$

5. $\int_2^4 \frac{1}{x-1} dx$

II. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями:

1. $y = x^2$, $y = 2x + 3$

2. $y = \frac{1}{x}$, $y = 0$, $x = 1$, $x = 5$

III. Решите прикладную задачу.

Вычислить работу, совершенную при сжатии пружины на 6 см, если для сжатия ее на 1 см нужна сила 10 Н.

5 Время на выполнение -2 академических часа.

6 Критерий оценки:

оценка «отлично» выставляется студенту, если выполнены правильно все 8 заданий и грамотно построен график функции, что позволило правильно описать фигуру;

оценка «хорошо» выставляется студенту, если выполнены правильно любые 7 или 6 заданий из 8 представленных заданий ;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если выполнены правильно 5 или 4 заданий ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если выполнены менее 4 заданий из 8 предложенных.

7 Рекомендации по подготовке к контрольной работе

При подготовке к контрольной работе рекомендуется использовать конспекты лекций, а также учебники и интернет – ресурсы. Чтобы успешно справиться с заданиями письменной контрольной работы, нужно внимательно прочитать вопросы.

Спецификация письменной контрольной работы №4 по разделу «Элементы теории дифференциальных уравнений»

1 Назначение письменной контрольной работы – оценить уровень подготовки студентов по УД по разделу «Элементы теории дифференциальных уравнений», с целью текущей проверки знаний и умений.

2 Содержание письменной контрольной работы определяется в соответствии с рабочей программой УД и содержанием раздела «Элементы теории дифференциальных уравнений».

3 Принципы отбора содержания письменной контрольной работы: ориентации на требования к результатам освоения раздела «Элементы теории дифференциальных уравнений», представленным в рабочей программе УД :

Уметь Решать несложные дифференциальные уравнения первого и второго порядка.

Знать как использовать дифференциальное уравнение для формализации и решения несложных технических задач.

4 Структура письменной контрольной работы.

4,1 Письменная контрольная работа по теме «Элементы теории дифференциальных уравнений» включает 10 вариантов заданий, каждый из которых состоит из 6 задач дифференцированных по уровню сложности.

4,2 Задания письменной контрольной работы предлагаются в традиционной форме

4,3 Варианты письменной контрольной работы равноценны по трудности, одинаковы по структуре, параллельны по расположению заданий: под одним и тем же порядковым номером во всех вариантах письменной проверочной работы находится задание, проверяющее один и тот же элемент содержания темы.

4,4 К каждой задаче приводится подробное решение .

Инструкция для студентов

1 Назначение письменной контрольной работы – оценить уровень подготовки студентов по УД по разделу «Элементы теории дифференциальных уравнений», с целью текущей проверки знаний и умений.

2 Содержание письменной контрольной работы определяется в соответствии с рабочей программой УД и содержанием раздела «Элементы теории дифференциальных уравнений».

3 Принципы отбора содержания письменной контрольной работы: ориентации на требования к результатам освоения раздела «Элементы теории дифференциальных уравнений», представленным в рабочей программе УД :

Уметь Решать несложные дифференциальные уравнения первого и второго порядка.

Знать как использовать дифференциальное уравнение для формализации и решения несложных технических задач.

4 Структура контрольной работы. Задачи предложены по темам:

1. Понятие дифференциальных уравнений. Общее, частное решение. Задача Коши

2. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными,

3. Простейшие линейные дифференциальные уравнения первого порядка, однородные.

4. Простейшие дифференциальные уравнения второго порядка.

5. Физические задачи, приводящие к линейным дифференциальным уравнениям первого и второго порядка.

5 Демонстрационный вариант контрольной работы:

Найти решения дифференциальных уравнений :

1) $(1 + x^2)dy - x y dx = 0$;

2) $y' + 2y + 4 = 0$, если $y(0) = 5$;

3) $(x + 1)ydx + (1 - y)xdy = 0$, если $y(1) = 1$;

4) $\frac{dy}{x^2} = y^{-2}dx$, если $y(0) = 2$;

5) $(\sqrt{xy} - 2\sqrt{x})y' = y$;

6) Составить уравнение кривой, проходящей через точку М (1;2) и имеющей угловой коэффициент $\frac{dy}{dx} = \frac{1}{2x}$ в любой точке касания

6 Время на выполнение -2 академических часа.

7 Критерий оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если выполнены правильно все 6 заданий
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если выполнены правильно любые 5 заданий;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если выполнены правильно 4 или 3 задания ;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если выполнены менее 3 заданий из 6 предложенных.

8 Рекомендации по подготовке к контрольной работе

При подготовке к контрольной работе рекомендуется использовать конспекты лекций, а также учебники и интернет – ресурсы.

Спецификация письменной контрольной работы №5 по разделу «Элементы линейной алгебры».

1 Назначение письменной контрольной работы – оценить уровень подготовки студентов по УД по разделу «Элементы линейной алгебры» с целью текущей проверки знаний и умений.

2 Содержание письменной контрольной работы определяется в соответствии с рабочей программой УД и содержанием раздела «Элементы линейной алгебры».

3 Принципы отбора содержания письменной контрольной работы: ориентации на требования к результатам освоения темы «Элементы линейной алгебры», представленным в рабочей программе УД :

уметь выполнять арифметические действия с матрицами. вычислять определители матриц, решать системы линейных уравнений при помощи определителей;

знать формулы и методы решения системы линейных уравнений при помощи определителей и матриц.

4 Структура письменной контрольной работы

4.1 Письменная контрольная работа по теме «Элементы линейной алгебры» включает 6 вариантов заданий, каждый из которых состоит из 3 задач дифференцированных по уровню сложности.

4.2 Задания письменной контрольной работы предлагаются в традиционной форме

4.3 Варианты письменной контрольной работы равноценны по трудности, одинаковы по структуре, параллельны по расположению заданий: под одним и тем же порядковым номером во всех вариантах письменной проверочной работы находится задание, проверяющее один и тот же элемент содержания темы.

4.4 К каждой задаче приводится описание решения .

Инструкция для студентов

1 Назначение письменной контрольной работы – оценить уровень подготовки студентов по УД по разделу «Элементы линейной алгебры» с целью текущей проверки знаний и умений.

2 Содержание письменной контрольной работы определяется в соответствии с рабочей программой УД и содержанием раздела «Элементы линейной алгебры».

3 Принципы отбора содержания письменной контрольной работы: ориентации на требования к результатам освоения темы «Элементы линейной алгебры», представленным в рабочей программе УД :

уметь выполнять арифметические действия с матрицами. вычислять определители матриц, решать системы линейных уравнений при помощи определителей;

знать формулы и методы решения системы линейных уравнений при помощи определителей и матриц.

4 .Структура контрольной работы. Задачи предложены по темам:

1 Матрицы, виды, свойства и действия с ними

2 Определители, свойства, вычисление определителей высших порядков. Обратная матрица.

3 Применение определителей к решению систем линейных уравнений. Метод обратных матриц, метод Крамера,

5 Демонстрационный вариант контрольной работы:

1. Решите матричное уравнение $A \cdot X = B$, если $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & -3 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 3 \\ 0 \end{pmatrix}$,

задача оценивается 2 баллами

2. Решите неравенство

$$\begin{vmatrix} 1 & x & -4 \\ 3 & 0 & x \\ 4 & 3 & -1 \end{vmatrix} \leq 0; \text{ задача оценивается 1 баллом}$$

3. Решите систему уравнений методом Крамера

$$\begin{cases} 2x + y - z = 0 \\ x - y - 3z - 13 = 0 \\ 3x - 2y + 4z = 15 \end{cases}, \text{ задача оценивается 2 баллами}$$

6 Время на выполнение -1 академический час.

7 Критерий оценки:

- оценка «отлично» выставляется, если набрано 5 баллов
- оценка «хорошо» выставляется, если набрать 4 балла
- оценка «удовлетворительно» выставляется, если набрать 3 или 2 балла или при арифметических вычислениях допущены ошибки, не нарушающие, впрочем, логику решения задач
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если при выполнении заданий отсутствуют навыки грамотного использования математического аппарата.

8 Рекомендации по подготовке к контрольной работе .

При подготовке к контрольной работе рекомендуется использовать конспекты лекций, а также учебники и интернет – ресурсы.

III ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО УД

Спецификация экзамена по дисциплине «Математика»

Назначение экзамена – оценить уровень подготовки студентов по УД «Математика» с целью установления их готовности к дальнейшему усвоению ОПОП специальности 13.02.11 «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования»

1 Содержание экзамена определяется в соответствии с ФГОС СПО специальности 13.02.11 «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования», рабочей программой дисциплины «Математика».

2 Принципы отбора содержания экзамена:

Ориентация на требования к результатам освоения УД «Математика», представленным в соответствии с ФГОС СПО специальности 13.02.11 «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования» и рабочей программой УД ;

умения:

применять математические методы для решения профессиональных задач;
использовать приемы и методы математического синтеза и анализа в различных профессиональных ситуациях;

знания:

основных понятий и методов математического синтеза и анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики.

3 Структура экзамена

3.1 Письменный экзамен проводится в форме закрытого теста .Проверяются только ответы, которые студент вписывает в соответствующую графу экзаменационного бланка.

3.2 Тестовые задания дифференцируются по уровню сложности. Обязательная часть включает вопросы, составляющие необходимый и достаточный минимум усвоения знаний и умений в соответствии с требованиями ФГОС СПО, рабочей программы УД.

3.3 Билеты экзамена равноценны по трудности, одинаковы по структуре, параллельны по расположению заданий.

3.4 Тематика экзаменационных задач повторяет темы контрольных работ по курсу УД.

Задача №1, 2,3 - по разделу «Комплексные числа»,

Задача №4-7 по теме «Методы вычисления неопределенного интеграла» и по теме «Определенный интеграл и его приложения»,

Задача №8 по разделу «Элементы теории дифференциальных уравнений»,

Задача №10 по разделу «Элементы линейной алгебры».

3.5 Итоговая оценка за экзамен определяется по количеству правильно решенных задач, каждая оценивается 1 баллом.

4 Время проведения экзамена:

на проведение письменного экзамена отводится 2 академических часа (90 минут).

Инструкция для студентов

1. Письменный экзамен проводится в форме закрытого теста .Проверяются только ответы, которые студент вписывает в соответствующую графу экзаменационного бланка.

2 Тестовые задания дифференцируются по уровню сложности. Обязательная часть включает вопросы, составляющие необходимый и достаточный минимум усвоения знаний и умений в соответствии с требованиями ФГОС СПО, рабочей программы УД.

3 Билеты экзамена равноценны по трудности, одинаковы по структуре, параллельны по расположению заданий.

4 Тематика экзаменационных задач повторяет темы контрольных работ по курсу УД.

Задача №1, 2,3 - по разделу «Комплексные числа»,

Задача №4-7 по теме «Методы вычисления неопределенного интеграла» и по теме

«Определенный интеграл и его приложения»,

Задача №8 по разделу «Элементы теории дифференциальных уравнений»,

Задача №10 по разделу «Элементы линейной алгебры».

5 Итоговая оценка за экзамен определяется по количеству правильно решенных задач, каждая оценивается 1 баллом.

6. Принципы отбора содержания экзамена - ориентация на требования ФГОС УД «Математика»:

Оцениваемые умения:

выполнять арифметические действия над комплексными числами в алгебраической, тригонометрической и показательной формах; переводить комплексные числа из одной формы в другие; выполнять преобразования выражений, решать квадратные уравнения на множестве комплексных чисел, выполнять действия с мнимой единицей;

вычислять неопределенный интеграл от несложных функций, применяя различные методы интегрирования; вычислять определенный интеграл, площади фигур, ограниченных различным количеством кривых;

решать несложные дифференциальные уравнения первого и второго порядка; решать задачу Коши;

выполнять арифметические действия с матрицами (сложение, умножение, вычисление обратной матрицы и т.п.), вычислять определители матриц;

решать системы линейных уравнений при помощи определителей и матриц.

Оцениваемые знания:

природы комплексного числа, понятие и свойства мнимой единицы, практических расчетов алгебраических действий по формулам, включая алгоритмы перехода из одной формы комплексного числа в другие

свойств и методов вычисления неопределенного интеграла, таблицы значений неопределенного интеграла элементарных функций;

математического, физического и геометрического смысла определенного интеграла, свойств и методов вычисления определенного интеграла

типов дифференциальных уравнений, элементарных методов решения, отличие общего и частного решений

Способов представления информации в виде матриц, свойств и видов матриц, выполнение арифметических действий с матрицами и определителями

Формул для решения систем линейных уравнений при помощи определителей

7. Вопросы для подготовки к экзамену

I. Комплексные числа

1. Понятие комплексного числа. Множество комплексных чисел. Алгебраическая форма комплексного числа. Равенство комплексных чисел, противоположные, сопряженные числа. Действия с комплексными числами в алгебраической форме. Решение квадратных уравнений на множестве комплексных чисел.
2. Векторная природа комплексных чисел. Тригонометрическая форма комплексного числа. Модуль и аргумент комплексного числа. Перевод комплексного числа из алгебраической формы в тригонометрическую форму.
3. Действие с комплексными числами в тригонометрической форме (умножение, деление, возведение в степень извлечение корня).
4. Функциональная природа комплексных чисел. Показательная форма комплексного числа. Формула Эйлера. Перевод комплексного числа из алгебраической формы в показательную форму.
5. Действие с комплексными числами в показательной форме. Перевод комплексного числа из показательной формы в другие формы комплексного числа.

II. Элементы дифференциального и интегрального исчисления

Неопределенный интеграл

1. Определение первообразной функции. Определение и свойства неопределенного интеграла. Дифференциал функции. Геометрический смысл неопределенного интеграла. Непосредственное вычисление неопределенного интеграла от элементарных функций.

2. Вычисление неопределенного интеграла методом замены переменной (линейные замены, степенные замены, другие функциональные замены).

Определенный интеграл

3. Формула Ньютона – Лейбница. Свойства определенного интеграла. Физический и геометрический смысл определенного интеграла.

Применение определенного интеграла к решению геометрических задач

4. Вычисление площадей криволинейных трапеций.

Применение определенного интеграла к решению технических задач

5. Вычисление работы переменной силы; нахождение пути пройденного телом по заданной скорости неравномерного движения.

III. Элементы теории дифференциальных уравнений

1. Понятие дифференциального уравнения. Порядок дифференциального уравнения. Общее и частное решение дифференциального уравнения. Задача Коши.
2. Простейшие методы решения дифференциальных уравнений (уравнения с разделяющимися переменными; метод Бернулли решения линейных дифференциальных уравнений первого порядка).
3. Дифференциальные уравнения высших порядков. Пример решения элементарного уравнения второго порядка вида $y''(x) = f(x)$.

IV. Элементы линейной алгебры

1. Матрицы. Размерность и порядок матрицы. Равенство матриц. Действия с матрицами. Свойства операций сложения, умножения. Транспонирование матриц.
2. Определители. Порядок определителя. Вычисление определителей II, III, высших порядков. Свойства определителей.
3. Понятие обратной матрицы. Применение обратных матриц к решению систем линейных уравнений через составление элементарного матричного уравнения.
4. Решение систем линейных уравнений методом Крамера. Условия существования единственного решения, множества решений, отсутствия решений.

8. Время на проведения экзамена: на выполнение работы отводится **2 академических часа** (90 минут).

9. Критерии оценки:

Проверяются ответы, каждый правильный ответ оценивается 1 баллом,

- оценка «отлично» выставляется, если суммарное количество баллов – 9;
- оценка «хорошо» выставляется, если суммарное количество баллов – 8, 7;
- оценка «удовлетворительно» выставляется, если суммарное количество баллов – 5-6;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется, если суммарное количество баллов – 4 и менее.

**Типовые задачи для подготовки
к экзамену за II курс по учебной дисциплине «Математика» для специальности
13.02.11 «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и
электромеханического оборудования»**

I. Комплексные числа

1) Найти все формы комплексных чисел:

$$\sqrt{3} + i; -2 + 2\sqrt{3}i; 2\sqrt{2} - 2\sqrt{6}i; -1 - i; 2 - \sqrt{2}i; 0; -2i; 5i; -5; 2; e^{-\pi i}$$

2) Выполнить действия

$$\frac{3-i}{2i+1}; \quad \frac{5+i}{\sqrt{5}-i}; \quad \frac{7i}{\sqrt{3}-i\sqrt{4}}, \quad \left(\frac{1+i\sqrt{3}}{1-i}\right)^{20};$$

$$\frac{4i^{17} - (i\sqrt{2})^4}{i^{11}}; \quad (i^{15} - i^{-15}) \cdot (i^{-5} + i^5) \quad \left(e^{-i\frac{\pi}{4}}\right)^{82}, \quad \left(\cos\frac{\pi}{3} + i\sin\frac{\pi}{3}\right)^{16}$$

$$\frac{\cos\frac{\pi}{3} + i\sin\frac{\pi}{3}}{\cos\frac{\pi}{6} + i\sin\frac{\pi}{6}}, \quad \frac{i+1}{\cos\frac{\pi}{4} + i\sin\frac{\pi}{4}}, \quad \left(\cos\frac{\pi}{11} + i\sin\frac{\pi}{11}\right)^5 \cdot e^{i\frac{6\pi}{11}}, \quad \sqrt[3]{2e^{-\frac{3\pi}{4}i}}$$

3) Выполнить действия, результат записать в указанной форме

$$\frac{\left(e^{-\frac{\pi}{3}i}\right)^3 \cdot e^{\frac{\pi}{3}i}}{\cos\frac{5\pi}{3} + i\sin\frac{5\pi}{3}i}, \text{ в тригонометрической}$$

$$\frac{\left(\cos\frac{\pi}{3} + i\sin\frac{\pi}{3}\right) \cdot (i\sqrt{3} - 1)}{i - 1}, \text{ в}$$

алгебраической форме ;

$$(1 + \sqrt{3}i)^7 \cdot \left(\cos\left(-\frac{\pi}{3}\right) + i\sin\left(-\frac{\pi}{3}\right)\right) \div i, \quad \left(\cos\left(-\frac{29\pi}{7}\right) + i\sin\left(-\frac{29\pi}{7}\right)\right)^{14}, \text{ в}$$

в показательной форме ; алгебраической форме ;

$$\frac{\left(\cos\frac{\pi}{4} + i\sin\frac{\pi}{4}\right)}{e^{-i\frac{\pi}{4}}}, \text{ в алгебраической ;} \quad \frac{e^{-\frac{\pi}{3}i}}{i^{90}}, \quad \frac{(4i^{17} - i\sqrt{2})^4}{i^{11}}, \text{ во всех трех формах}$$

4) Разложите на множители на множестве комплексных чисел : $5x + y$; $a + 1$; $1 + 3x$

5) Решите квадратные уравнения на множестве комплексных чисел:

$$x^2 - 9 = 0; \quad x^2 - 4x + 5 = 0; \quad 3x^2 - 2\sqrt{3}x + 5 = 0$$

II. Элементы дифференциального и интегрального исчисления

Неопределенный интеграл

1) Вычислить

1. $\int \frac{x\sqrt{x} + 2x - 3}{\sqrt[3]{x}} dx$
2. $\int \left(\frac{4}{3}x^3 - \frac{3}{2\sqrt{x}} - 1 \right) dx$
3. $\int \frac{x^2 - 5x + 6}{3 - x} dx$
4. $\int \left(e^{-2x} - 2x + \frac{1}{2x} \right) dx$
5. $\int \frac{xdx}{\cos^2(5 - x^2)}$
6. $\int \cos^2 \frac{x}{5} \sin \frac{x}{5} dx$
7. $\int \frac{\cos x dx}{5 + \sin x}$
8. $\int \frac{dx}{e^{4-2x}}$
9. $\int \frac{x^2 dx}{e^{1-3x^3}}$
10. $\int \frac{e^x dx}{1 - e^x}$
11. $\int \sqrt{x^2 + 5} \cdot x dx$
12. $\int \frac{x^4 dx}{\sqrt{1 - 2x^5}}$
13. $\int \frac{dx}{(1 - 2x)^4}$
14. $\int \frac{dx}{x \ln x}$
15. $\int \frac{dx}{x\sqrt{1 - 2\ln x}}$
16. $\int \frac{\operatorname{arccotg}^3 x}{1 + x^2} dx$
17. $\int \sqrt{\frac{\arccos x}{1 - x^2}} dx$
18. $\int \frac{dx}{1 - 5x}$
19. $\int \frac{dx}{1 - 25x^2}$
20. $\int \frac{dx}{\sqrt{1 - 25x^2}}$
21. $\int \frac{xdx}{\sqrt{1 - 25x^2}}$
22. $\int \frac{dx}{25 + 9x^2}$

Определенный интеграл

2) Вычислить

1. $\int_1^{16} \left(\sqrt{x} - \frac{5}{\sqrt[4]{x}} \right) dx$
2. $\int_1^8 \frac{dx}{\sqrt{2x}}$
3. $\int_0^{\frac{2}{5}} \frac{dx}{1 - 5x}$
4. $\int_1^{e^2} \frac{2\sqrt{x} + 5 - 7x}{x} dx$
5. $\int_{\frac{\pi}{3}}^{\frac{\pi}{2}} \frac{dx}{\cos^2 \frac{x}{2}}$
11. $\int_2^3 2e^{5-2x} dx$
12. $\int_1^2 \frac{dx}{e^{2-x}}$
13. $\int_0^1 \frac{xdx}{\sqrt{1 - x^2}}$
14. $\int_{\frac{1}{4}}^{\frac{\sqrt{3}}{4}} \frac{dx}{\sqrt{1 - (0,5x)^2}}$
15. $\int_0^{\frac{\pi}{6}} \sin 3x dx$

6. $\int_6^{6\sqrt{3}} \frac{dx}{x^2 + 36}$
7. $\int_{-1}^2 \frac{x^3 - 1}{x - 1} dx$
8. $\int_0^{\frac{\pi}{24}} \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{3} - 4x\right) dx$
9. $\int_1^{0,5} \sin^2 \pi x dx$
10. $\int_{\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{4}} \frac{\cos x dx}{\sin^3 x}$
16. $\int_{\frac{1}{e}}^e \frac{dx}{x \ln x}$
17. $\int_0^1 \frac{e^z + 1}{e^z} dz$
18. $\int_{\frac{\sqrt{3}}{3}}^{\sqrt{3}} \frac{2dx}{1 + 4x^2}$
19. $\int_{-1}^1 \left(\sqrt[3]{8x} + \frac{1}{\sqrt[3]{7x}} - 3 \right) dx$
20. $\int_0^{\sqrt{5}} \frac{dx}{1 - 5x^2}$

Приложение определенного интеграла к решению геометрических и технических задач

3) Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями

1. $y = x^2 - 6x + 10;$ $x = -1;$ $x = 3$
2. $y = x^2 - 4x + 3;$ $x = 0;$ $x = 2;$ $y = 0$
3. $y = x^2 + 1;$ $y = 2x + 9;$ $x = 0$
4. $y = x^2 + 2x + 1;$ $y = 4$
5. $y = \frac{1}{3}x^3;$ $y = 2x$
6. $y = \sin x;$ $x = \frac{\pi}{6};$ $x = 0;$ $y = 1$
7. $y = 1 - \cos x;$ $x = \frac{\pi}{3};$ $x = -\frac{\pi}{3};$ $y = 0$
8. $y = \frac{1}{x^2};$ $x = 1;$ $x = 2;$ $y = 1$
9. $y = \frac{1}{x};$ $x = 1;$ $y = 0;$ $y = 2x$
10. $y = 3^x;$ $y = 1 + 2x$
11. $y = \sqrt{x - 2};$ $x = 11;$ $x = 3;$ $y = 1$

4) Вычислите объем тела, полученного при вращении вокруг оси OX фигуры, ограниченной линиями

1. $y^2 = 4x;$ $y - x = 0;$

- | | | | |
|----|---------------------|----------------------|-----------------------|
| 2. | $y + x - 3 = 0;$ | $x = 0;$ | $x = 3;$ |
| 3. | $y - 6x + x^2 = 0;$ | $y + x - 6 = 0;$ | |
| 4. | $yx = 4;$ | $y = 0;$ | $x = 4; \quad x = 8$ |
| 5. | $y = x^2 - 4x;$ | $y = 5;$ | $y = 0$ |
| 6. | $y = \sin x;$ | $x = \frac{\pi}{2};$ | $x = -\frac{\pi}{2};$ |

5) Решите задачи

1. Скорость падающего в пустоте тела определяется по формуле $v = 9,8t$ (v - в м/с). Какой путь пройдет тело за первые 20 с падения?
2. Скорость прямолинейного движения тела определяется по формуле $v = 3t^2 - 2t + 1$ (v - в м/с). Какой путь пройдет тело за 5 с от начала движения?
3. Скорость прямолинейного движения тела выражается формулой $v = 4t^3 + 3t^2 - 2$ (v - в м/с). Определите путь, пройденный телом за 4-ю секунду.
4. Два тела начинают движение одновременно из одной и той же точки: одно со скоростью $v_1 = 2t^3$, другое—со скоростью $v_2 = 3t^2 + 8$ (v_1 и v_2 - в м/с). На каком расстоянии друг от друга они окажутся через 10 с, если они движутся в одном направлении и по одной прямой?
5. Тело брошено вертикально вверх с начальной скоростью 20 м/с. Какова наибольшая высота, на которую он поднимется?
6. Сила 6 Н растягивает пружину на 0,08 м. Какую работу она производит?
7. Пружина в спокойном состоянии имеет длину 0,15 м. Сила в 30 Н растягивает ее на 0,01 м. Какую работу надо совершить при растяжении пружины от 0,23 м до 0,25 м?
8. Чтобы растянуть пружину на 2 см, необходимо совершить работу в 20 Дж. На какую длину можно растянуть пружину, совершив работу в 80 Дж

III. Элементы теории дифференциальных уравнений

Решите уравнения

1. $(2 - y)dy = xdx$
2. $3y' + 6y - 1 = 0$
3. $ydx - xdy = 0$
4. $y' - 5yx = 0$
5. $y' - \frac{5x}{y} = 0$
6. $y' + \frac{y-3}{2x} = 0$
7. $(1+u)vdu + (1-v)udv = 0$
8. $(1+y^3)xdx = (1+x^2)y^2dy$
9. $\frac{2dy}{y} = \frac{dx}{x}, \quad y(1) = \sqrt{2}$
10. $y' + 3y = 5; \quad y(0) = 25$
11. $\frac{dy}{\sqrt{y}} + dx = \frac{dx}{x}; \quad y(1) = 1$

12. $y'' - 4x = 0$; $y'(1) = 2$; $y(0) = 5$
 13. $y'' = \sqrt{5x}$; $y'(5) = 0$; $y(0,2) = 1$
 14. $y''x^2 = 3$; $y'(1) = 0$; $y(1) = 2$
 15. $y' - xy = 8$

IV. Элементы линейной алгебры

1. Выполните действия с заданными матрицами A, B, C

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 4 & 5 & 0 \\ 1 & 3 & -1 & 1 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 1 & 2 \\ 3 & 0 & -2 & 13 \end{pmatrix}; C = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -3 & 0 \end{pmatrix}$$

$$2A - 3B$$

Перемножьте матрицы A и C

$$B^T \cdot A$$

$$C^2$$

Найдите элемент d_{23} , если $D = A^T \cdot A$

Вычислите элемент $(c_{21})^{-1}$

2. Решите матричное уравнение $A \cdot X = B$, если $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & -3 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 3 \\ 0 \end{pmatrix}$

$$3. \text{ Вычислите } \begin{vmatrix} -3 & 2 \\ 1 & 8 \end{vmatrix}; \begin{vmatrix} 15 & 5 \\ -3 & -1 \end{vmatrix}; \begin{vmatrix} 1 & 3 & 4 \\ -8 & 0 & -32 \\ 0,5 & 1 & 2 \end{vmatrix}; -3 \cdot \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 0 & -2 & -1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 4 \\ 2 & 1 & 0 & 0 \end{vmatrix}$$

4. Решите неравенства и уравнения

$$\begin{vmatrix} 1 & x & -4 \\ 3 & 0 & x \\ 4 & 3 & -1 \end{vmatrix} \leq 0; \begin{vmatrix} 1 & 2 & x \\ 3 & x & 0 \\ 1 & -1 & 1 \end{vmatrix} = -9; \begin{vmatrix} 3 & 2 \\ x & -7 \end{vmatrix} > 2; \begin{vmatrix} 2x-3 & 5 \\ 6 & -1 \end{vmatrix} = 3$$

5. Решите системы уравнений методом Крамера

$$\begin{cases} 2x_1 - 7x_2 + x_3 = -18 \\ 3x_1 + x_2 - x_3 = 19 \\ x_1 - x_2 + 3x_3 = 1 \end{cases}; \begin{cases} 2x + y - z = 0 \\ x - y - 3z - 13 = 0 \\ 3x - 2y + 4z = 15 \end{cases}; \begin{cases} 3x - 5y = -7 \\ -y + 0,6x = -1,4 \end{cases};$$

При каком значении a система имеет

$$\begin{cases} (3 - a^2)x_1 - ax_2 = -3 \\ 2x_1 + x_2 = -3 \end{cases} \quad \begin{matrix} 1) \infty \text{ много решений;} \\ 2) \text{ единственное решение;} \\ 3) \text{ не имеет решений} \end{matrix}$$

Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Обнинский институт атомной энергетики
Техникум

УТВЕРЖДАЮ

Председатель цикловой комиссии

_____/ Литвинова Н. И. /

«_____» _____ 2018 г.

Демонстрационный вариант
по дисциплине: «Математика», II курс

№	Текст задания	Ответ	Оценка
1.	Выполнить действие $\frac{1+i^{13}}{7-i^{-13}}$		
2.	Запишите все остальные формы комплексного числа $z = 2\sqrt{2} - 2i \cdot \sqrt{2}$		
3.	Выполните действие, а результат запишите в алгебраической форме $\frac{i \cdot e^{\frac{i\pi}{3}}}{(\sqrt{3}-i)^4}$		
4.	Вычислите $\int \frac{7dx}{2^{3x-5}}$		
5.	Вычислите $\int_0^{\sqrt[3]{\frac{\pi}{4}}} \frac{5x^2 dx}{\sin^2(x^3)}$		
6.	Вычислите $\int \frac{2x - \sqrt{x}}{\sqrt[5]{x}} dx$		
7.	Напишите формулу для вычисления площади фигуры, ограниченной линиями : $y = 6x - x^2 - 7$, $y - x + 3 = 0$		
8.	Решите дифференциальное уравнение $(1+y^2)dx - \sqrt{x}dy = 0$		
9.	Решите уравнение $2x - \begin{vmatrix} 1 & 3 & 2 \\ 0 & x & -1 \\ x & 1 & 1 \end{vmatrix} = -1$		
Итоговая оценка			

