

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Куижева Саида Казбековна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 11.04.2022 12:06:45  
Уникальный программный идентификатор:  
71183e1134ef9cfa69b206d480271b3c1a975e6f

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Майкопский государственный технологический университет»**

**Политехнический колледж**

**Предметная (цикловая) комиссия математики, информатики и информационных технологий**


**УТВЕРЖДАЮ**  
Зам. директора по учебно-методической  
работе  
  
Ф.А. Топольян  
« 28 » 08 2020 г.



**Фонд оценочных средств  
измерения уровня освоения студентами  
дисциплины ЕН. 01 Математика  
специальности 40.02.01 Право и организация социального обеспечения**

Одобрено предметной (цикловой комиссией) математики, информатики и информационных технологий


Председатель цикловой комиссии

 О.Е. Иванова

Протокол № 10 от 15.06 2020 г.

Составлено на основе ФГОС СПО и учебного плана МГТУ по специальности 40.02.01 Право и организация социального обеспечения.

Зам. директора по учебно-методической работе

 Ф.А. Топольян

«28» 08 2020г.

Разработчики:

Тумасян Н. А.

  
(подпись)

-преподаватель высшей категории политехнического колледжа МГТУ

## 1. Паспорт фонда оценочных средств

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу дисциплины Математика.

Фонд оценочных средств включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме устного опроса, тестирования, а также оценочные средства для проведения контрольного среза знаний за текущий период обучения, оценочные средства для проверки остаточных знаний за предыдущий период обучения и **промежуточной аттестации** в форме дифференцированного зачета в 3 семестре.

### 1.1 Перечень формируемых компетенций

Изучение дисциплины Математика направлено на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Содержание компетенции	Компонентный состав компетенций (номера из перечня)	
		Знает:	Умеет:
ОК 1.	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	1	
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	1, 2	
ОК 3.	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность;	1, 2	1
ОК 4.	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	1, 2	1
ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	1, 2	1
ОК 6.	Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	1	
ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	1, 2	1

### Перечень требуемого компонентного состава компетенций

В результате освоения дисциплины студенты должны:

#### Уметь:

**У1.** Решать задачи на отыскание производной сложной функции, производных второго и высших порядков;

**У2.** Применять основные методы интегрирования при решении задач;

**У3.** Применять методы математического анализа при решении задач прикладного характера, в том числе профессиональной направленности.

**Знать:**

31. Основные понятия и методы математического анализа;  
 32. Основные численные методы решения прикладных задач.

**Этапы формирования компетенций**

№ раздела	Раздел/тема дисциплины	Виды работ		Код компетенции	Конкретизация компетенций (знания, умения)
		Аудиторная	СРС		
1.	<b>Раздел 1. Комплексные числа</b>				Знать: 31, 32 Уметь: У1, У2, У3
1.1	<b>Действительные числа, расширение множества действительных чисел. Алгебраическая, тригонометрическая, показательная форма записи комплексных чисел.</b>	устный опрос	Домашняя контрольная работа, подготовка реферата	ОК 1-6, 9	Знать: 31
1.2	<b>Действия над комплексными числами. Свойства сопряженных чисел.</b>	устный опрос	Домашняя контрольная работа, подготовка реферата	ОК 1-6, 9	Знать: 31, 32 Уметь: У1
1.3	Практическое занятие Действия над комплексными числами в алгебраической форме.	устный опрос, выполнение практических заданий	Домашняя контрольная работа, подготовка реферата	ОК 1-6, 9	Знать: 31, 32 Уметь: У1
1.4	Практическое занятие Действия над комплексными числами в тригонометрической и показательной формах.	устный опрос, выполнение практических заданий	Домашняя контрольная работа, подготовка реферата	ОК 1-6, 9	Знать: 31, 32 Уметь: У1
1.5	<b>Контрольная работа №1 по теме «Комплексные числа»</b>	выполнение заданий по карточкам		ОК 1-6, 9	Знать: 31, 32 Уметь: У1
2.	<b>Раздел 2. Дифференциальное и интегральное исчисление.</b>				
2.1	<b>Определение производной, правила дифференцирования. Формулы дифференцирования. Производная сложной и обратной функций.</b>	устный опрос,	конспект	ОК 1-6, 9	Знать: 31, 32 Уметь: У1
2.2	Практическое занятие Дифференцирование сложной и обратной функции.	устный опрос, выполнение практических заданий		ОК 1-6, 9	Знать: 31, 32 Уметь: У1
2.3	<b>Механический смысл производной. Геометрический смысл производной.</b>	устный опрос	конспект	ОК 1-6, 9	Знать: 31, 32 Уметь: У1
2.4	Практическое занятие Составление уравнения касательной. Механический смысл производной.	устный опрос, выполнение практических заданий	подготовка реферата	ОК 1-6, 9	Знать: 31, 32 Уметь: У1

2.5	<b>Применение производной к исследованию функций и построению графиков.</b>	устный опрос	работа над составлением терминологического словаря	ОК 1-6, 9	Знать: 31, 32 Уметь: У1
2.6	Практическое занятие Построение графиков функций с помощью производной.	устный опрос, выполнение практических заданий	Графическая работа	ОК 1-6, 9	Знать: 31, 32 Уметь: У1
2.7	<b>Понятие производной второго и высших порядков. Механический смысл производной второго порядка.</b>	устный опрос	конспект	ОК 1-6, 9	Знать: 31, 32
2.8	Практическое занятие Нахождение производных второго и выше порядков от заданных функций.	устный опрос, выполнение практических заданий		ОК 1-6, 9	Знать: 31, 32 Уметь: У1
2.9	<b>Неопределенный интеграл и его свойства. Способы интегрирования: непосредственное, замены переменной, интегрирование по частям.</b>	устный опрос	конспект	ОК 1-6, 9	Знать: 31, 32 Уметь: У2
2.10	Практическое занятие Методы интегрирования: замена переменной в неопределенном интеграле, интегрирование по частям.	устный опрос, выполнение практических заданий	подготовка презентации по теме: «Интеграл»	ОК 1-6, 9	Знать: 31, 32 Уметь: У2
2.11	<b>Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница.</b>	устный опрос	конспект	ОК 1-6, 9	Знать: 31, 32 Уметь: У1
2.12	Практическое занятие Вычисление определенного интеграла по формуле Ньютона-Лейбница.	устный опрос, выполнение практических заданий		ОК 1-6, 9	Знать: 31, 32 Уметь: У1
2.13	<b>Дифференциальные уравнения первого и второго порядка.</b>		конспект	ОК 1-6, 9	
2.14	Практическое занятие Дифференциальные уравнения 1 порядка, уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения 1 порядка.	устный опрос, выполнение практических заданий		ОК 1-6, 9	Знать: 31, 32 Уметь: У3
2.15	<b>Контрольная работа 2 по теме «Дифференциальные уравнения»</b>			ОК 1-6, 9	Знать: 31, 32 Уметь: У3
3.	<b>Раздел 3. Теория вероятностей</b>				
3.1	<b>Элементы теории вероятности. Предмет теории вероятности.</b>	устный опрос	конспект	ОК 1-6, 9	Знать: 31, 32 Уметь: У3
3.2	<b>Основные определения и теоремы. Формула полной</b>	устный опрос	конспект	ОК 1-6, 9	Знать: 31, 32 Уметь: У3

	<b>вероятности.</b>				
3.3	Практическое занятие Нахождение вероятности события.	устный опрос	конспект	ОК 1-6, 9	Знать: 31, 32 Уметь: У3

## 2. Показатели, критерии оценки компетенций

### 2.1 Структура фонда оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Контролируемые разделы/темы дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1.	<b>Раздел 1. Комплексные числа</b>			
1.1	<b>Действительные числа, расширение множества действительных чисел. Алгебраическая, тригонометрическая, показательная форма записи комплексных чисел.</b>	ОК 1-6, 9	Вопросы для текущего контроля	Вопросы для экзамена
1.2	<b>Действия над комплексными числами. Свойства сопряженных чисел.</b>	ОК 1-6, 9	Вопросы для текущего контроля	Вопросы для экзамена
1.3	Практическое занятие Действия над комплексными числами в алгебраической форме.	ОК 1-6, 9	Вопросы для текущего контроля Задачи для практических расчетов Конспект	Вопросы для экзамена
1.4	Практическое занятие Действия над комплексными числами в тригонометрической и показательной формах.	ОК 1-6, 9	Вопросы для текущего контроля	Вопросы для экзамена
1.5	<b>Контрольная работа №1 по теме «Комплексные числа»</b>	ОК 1-6, 9	Вопросы для текущего контроля	Вопросы для экзамена
2.	<b>Раздел 2. Дифференциальное и интегральное исчисление.</b>			
2.1	<b>Определение производной, правила дифференцирования. Формулы дифференцирования. Производная сложной и обратной функций.</b>	ОК 1-6, 9	Вопросы для текущего контроля	Вопросы для экзамена
2.2	Практическое занятие Дифференцирование сложной и обратной функции.	ОК 1-6, 9	Вопросы для текущего контроля Задачи для практических расчетов	Вопросы для экзамена
2.3	<b>Механический смысл производной. Геометрический смысл производной.</b>	ОК 1-6, 9	Вопросы для текущего контроля Конспект	Вопросы для экзамена
2.4	Практическое занятие Составление уравнения касательной. Механический смысл производной.	ОК 1-6, 9	Вопросы для текущего контроля Задачи для практических расчетов	Вопросы для экзамена
2.5	<b>Применение производной к исследованию функций и построению графиков.</b>	ОК 1-6, 9	Вопросы для текущего контроля	Вопросы для экзамена
2.6	<b>Понятие производной второго и высших порядков. Механический смысл производной второго</b>	ОК 1-6, 9	Вопросы для текущего контроля	Вопросы для экзамена

	<b>порядка.</b>			
2.7	Практическое занятие Нахождение производных второго и выше порядков от заданных функций.	ОК 1-6, 9	Вопросы для текущего контроля Задачи для практических расчетов	Вопросы для экзамена
2.8	Практическое занятие Построение графиков функций с помощью производной.	ОК 1-6, 9	Вопросы для текущего контроля Задачи для практических расчетов	Вопросы для экзамена
2.9	<b>Неопределенный интеграл и его свойства. Способы интегрирования: непосредственное, замены переменной, интегрирование по частям.</b>	ОК 1-6, 9	Вопросы для текущего контроля	Вопросы для экзамена
2.10	Практическое занятие Методы интегрирования: замена переменной в неопределенном интеграле, интегрирование по частям.	ОК 1-6, 9	Вопросы для текущего контроля Задачи для практических расчетов	Вопросы для экзамена
2.11	<b>Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница.</b>	ОК 1-6, 9	Вопросы для текущего контроля	Вопросы для экзамена
2.12	Практическое занятие Вычисление определенного интеграла по формуле Ньютона-Лейбница.	ОК 1-6, 9	Вопросы для текущего контроля Задачи для практических расчетов	Вопросы для экзамена
2.13	<b>Дифференциальные уравнения первого и второго порядка</b>	ОК 1-6, 9	Вопросы для текущего контроля	Вопросы для экзамена
2.14	Практическое занятие Дифференциальные уравнения 1 порядка, уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения 1 порядка.	ОК 1-6, 9	Вопросы для текущего контроля Задачи для практических расчетов	Вопросы для экзамена
2.15	<b>Контрольная работа 2 по теме «Дифференциальные уравнения»</b>	ОК 1-6, 9		Вопросы для экзамена
3.	<b>Раздел 3. Теория вероятностей</b>			
3.1	<b>Элементы теории вероятности. Предмет теории вероятности.</b>	ОК 1-6, 9	Вопросы для текущего контроля	Вопросы для экзамена
3.2	<b>Основные определения и теоремы. Формула полной вероятности.</b>	ОК 1-6, 9	Вопросы для текущего контроля	Вопросы для экзамена
3.3	Практическое занятие Нахождение вероятности события.	ОК 1-6, 9	Вопросы для текущего контроля	Вопросы для экзамена

### Типовые критерии оценки сформированности компетенций

Оценка	Балл	Обобщенная оценка компетенции
«Неудовлетворительно»	2 балла	Обучающийся не овладел оцениваемой компетенцией, не раскрывает сущность поставленной проблемы. Не умеет применять теоретические знания в решении практической



		ситуации. Допускает ошибки в принимаемом решении, в работе с нормативными документами, неуверенно обосновывает полученные результаты. Материал излагается нелогично, бессистемно, недостаточно грамотно.
«Удовлетворительно»	3 балла	Обучающийся освоил 60-69% оцениваемой компетенции, показывает удовлетворительные знания основных вопросов программного материала, умения анализировать, делать выводы в условиях конкретной ситуационной задачи. Излагает решение проблемы недостаточно полно, непоследовательно, допускает неточности. Затрудняется доказательно обосновывать свои суждения.
«Хорошо»	4 балла	Обучающийся освоил 70-80% оцениваемой компетенции, умеет применять теоретические знания и полученный практический опыт в решении практической ситуации. Умело работает с нормативными документами. Умеет аргументировать свои выводы и принимать самостоятельные решения, но допускает отдельные неточности, как по содержанию, так и по умениям, навыкам работы с нормативно-правовой документацией.
«Отлично»	5 баллов	Обучающийся освоил 90-100% оцениваемой компетенции, умеет связывать теорию с практикой, применять полученный практический опыт, анализировать, делать выводы, принимать самостоятельные решения в конкретной ситуации, высказывать и обосновывать свои суждения. Демонстрирует умение вести беседы, консультировать граждан, выходить из конфликтных ситуаций. Владеет навыками работы с нормативными документами. Владеет письменной и устной коммуникацией, логическим изложением ответа.

**3. Типовые контрольные задания или иные материалы необходимые для оценки знаний, умений навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.**

**1. Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля**

1. Дайте определение комплексного числа.
2. Что называется суммой и умножением комплексных чисел.
3. Какими свойствами обладает сложение комплексных чисел.
4. Действия над комплексными числами.
5. Запись комплексных чисел: алгебраическая, тригонометрическая, показательная.
6. Числовая последовательность. Предел числовой последовательности.
7. Монотонные последовательности.
8. Понятие функции. Способы задания функции. Основные характеристики функций.
9. Предел функции в точке. Односторонние пределы. Предел функции при .
10. Основные теоремы о пределах.
11. Замечательные пределы.
12. Непрерывность функции в точке. Основные теоремы о непрерывных функциях.
13. Свойства функций, непрерывных на отрезке.
14. Классификация точек разрыва функции.
15. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной, её геометрический и механический смысл.
16. Основные правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функций. Таблица производных.
17. Производные высших порядков.
18. Дифференцирование неявно заданной функции. Дифференцирование параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование.
19. Понятие дифференциала функции, его геометрический смысл. Дифференциалы высших порядков.
20. Основные теоремы дифференциального исчисления. Правило Лопиталя.
21. Интервалы монотонности, алгоритм их отыскания. Экстремум функции.
22. Наибольшее и наименьшее значения функции, непрерывной на отрезке.
23. Выпуклость графика функции, точки перегиба.
24. Асимптоты графика функции.
25. Общая схема исследования функции и построения её графика.
27. Что называется неопределенным интегралом функции  $f(x)$ ?
28. Что называется непосредственным интегрированием?
29. Какие методы интегрирования вы знаете?
30. Что такое метод по частям?
31. Что называется определенным интегралом функции  $f$  на отрезке  $[a;b]$ ?
32. В чем заключается геометрический смысл определенного интеграла от непрерывной неотрицательной функции?
33. Перечислите основные свойства определенного интеграла.
34. Сформулируйте теорему о дифференцировании интеграла по верхнему пределу.
35. Запишите формулу Ньютона - Лейбница.
36. В чем заключается формула замены переменной интегрирования в определенном интеграле?
37. Запишите формулу интегрирования по частям для определенного интеграла.
38. Дайте определение размещения, перестановки, сочетания.
39. Чему равна полная вероятность?
40. Чему равна дискретная случайная величина и закон ее распределения.
41. Что такое выборки, выборочные распределения?
42. Алгебра событий. Классическое и статистическое определение вероятности событий.
50. Геометрическое и аксиоматическое определение вероятности.
51. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность. Теорема сложения вероятностей совместных событий.

52. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Формула Бернулли.  
 53. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Формула Пуассона.

**Тема: «Действия над комплексными числами»**

**Практическая работа**

Справочный материал

Алгебраическая форма комплексного числа –  $z = a + bi$  ( $a$  – действительная часть,  $bi$  – мнимая часть комплексного числа)

Тригонометрическая запись комплексного числа –  $z = r*(\cos \theta + i* \sin \theta)$

Показательная форма комплексного числа –  $z = r*e^{i\theta}$

$Z = a + bi$  и  $Z = a - bi$  – сопряженные комплексные числа.

Свойства сопряженных комплексных чисел

1.  $\bar{\bar{z}} = z$
2.  $\overline{z_1 * z_2} = \bar{z}_1 * \bar{z}_2$
3.  $\overline{z_1 : z_2} = \bar{z}_1 : \bar{z}_2$
4.  $\overline{1 : z} = \bar{z}$
5.  $\overline{z * z^{-1}} = 1$
6.  $\overline{z_1 : z_2} = \bar{z}_1 * \bar{z}_2^{-1}$
7.  $\overline{z^0} = 1$
8.  $|z| = \sqrt{a^2 + b^2}$

Действия над комплексными числами:

$z_1 = a + bi$  и  $z_2 = c + di$ , то

**СУММА:**  $Z_1 + Z_2 = (a + bi) + (c + di) = (a + c) + (b + d)i$

**РАЗНОСТЬ :**  $Z_1 - Z_2 = (a + bi) - (c + di) = (a - c) + (b - d)i$

**ПРОИЗВЕДЕНИЕ:**  $Z_1 * Z_2 = (a + bi) * (c + di) = (ac - bd) + (ad + bc)i$

$$\text{ЧАСТНОЕ: } Z_1 : Z_2 = \frac{ac + bd}{c^2 + d^2} + \frac{bc - ad}{c^2 + d^2} i$$

**Вычислить:**

- 1)  $(-12 + 5i) + (7 - 3i)$ ,
- 2)  $(5 + 7i) * (-3 - 4i)$ ,
- 3)  $(-2 + 3i)*(1 - 4i)$ ,
- 4)  $(-10 - 8i) - (7 - 6i)$ ,
- 5)  $(-7 - 8i) - (3 - 4i)$ ,

**Найдите сумму, разность, произведение, частное комплексных чисел:**

- 1)  $z_1 = -2 + i$        $z_2 = 3 + (-1)i$
- 2)  $z_1 = 2 + 3i$        $z_2 = 2 + (-3)i$
- 3)  $z_1 = 1 + (-2)i$      $z_2 = (-1) + (-2)i$
- 4)  $z_1 = 2 + (-1)i$      $z_2 = 2 + 0i$
- 5)  $z_1 = -3 + 0i$        $z_2 = 0 + 2i$
- 6)  $z_1 = -3$              $z_2 = 5i$
- 7)  $z_1 = 1 + (-2)i$      $z_2 = -1 + 2i$
- 8)  $z_1 = 2 + (-2)i$      $z_2 = -1 + i$

**Найти модуль и аргумент следующих комплексных чисел:**

- 1)  $z = 1 + i$
- 2)  $z = \sqrt{3} - i$
- 3)  $z = i \sqrt{2}$
- 4)  $z = i$

**Решить уравнение:**

- 1)  $x^2 + 3x + 4 = 0$
- 2)  $x^2 + 2x + 2 = 0$
- 3)  $x^2 + 3x - 4 = 0$

4)  $x^2 + 2x + 1 = 0$

**Ответьте на вопросы:**

1. Какие числа называются комплексными?
2. Какие числа называются сопряженными?
3. Запишите комплексное число в алгебраической форме.
4. Как выразить комплексное число в тригонометрической и показательной форме?
5. Чему равна сумма комплексных чисел?
6. Как вычислить разность комплексных чисел?
7. Запишите формулу произведения комплексных чисел.
8. Перечислите основные свойства сопряженных комплексных чисел
9. Что такое модуль комплексного числа?

**ЛИСТ САМООЦЕНКИ**

№ пп	Название изучаемой части	самооценка	Оценка преподавателя
1	Множества числовых систем		
2	Перевод десятичных бесконечных периодических дробей в обыкновенные		
3	Понятие комплексного числа		
4	Действия над комплексными числами		
5	Алгебраическая, тригонометрическая, показательные формы записи КЧ		
6	Практическая часть		
7	Самостоятельная работа (рефераты, доклады)		
8	Контрольная работа		

**СЕМИНАР.**

**ДЕЙСТВИЯ НАД КОМПЛЕКСНЫМИ ЧИСЛАМИ.**

**Задание №1.**

Используя правило сложения комплексных чисел  $(a_1 + b_1i) + (a_2 + b_2i) = a_1 + a_2 + (b_1 + b_2)i$ , найдите:

- 1)  $(3 - 4i) + (-5 + 7i)$
- 2)  $(6 - 3i) + (4 - 5i)$
- 3)  $(-3 + 5i) + (2 - 4i)$

**Задание №2.**

Используя правило умножения комплексных чисел

$(a_1 + b_1i) \cdot (a_2 + b_2i) = a_1 \cdot a_2 - b_1 \cdot b_2 + (a_1b_2 + a_2b_1)i$ , найдите:

- 1)  $(3 - 4i) \cdot (-5 + 7i)$
- 2)  $(6 - 3i) \cdot (4 - 5i)$
- 3)  $(-3 + 5i) \cdot (2 - 4i)$
- 4)  $(-5 + 7i) \cdot (3 + 4i)$

**Задание №3.**

Используя определение сопряженного комплексного числа, найдите:

(**Определение.** Комплексные числа  $a+bi$  и  $a-bi$  называют сопряженными друг с другом. Их произведение равно действительному положительному числу  $a^2 + b^2$ .)

1)  $\frac{-5+7i}{3-4i}$

2)  $\frac{5-7i}{3+4i}$

**Задание №4.**

Найдите:

1)  $(1+i)^4$     2)  $i^{13}$

**Задание №5.**

Найдите произведение двух комплексных чисел  $z_1 \cdot z_2$ .

( $z_1 \cdot z_2 = r_1 \cdot r_2 \cdot [\cos(\varphi_1 + \varphi_2) + i\sin(\varphi_1 + \varphi_2)]$ )

1)  $z_1 = 2 \cdot \left( \cos \frac{\pi}{6} + i \sin \frac{\pi}{6} \right)$  и  $z_2 = 3 \cdot \left( \cos \frac{\pi}{12} + i \sin \frac{\pi}{12} \right)$

2)  $z_1 = 10 \cdot \left( \cos \frac{3\pi}{4} + i \sin \frac{3\pi}{4} \right)$  и  $z_2 = 2 \cdot \left( \cos \frac{\pi}{4} + i \sin \frac{\pi}{4} \right)$

**Задание №6.**

Найдите частное от деления двух комплексных чисел  $\frac{z_1}{z_2}$ .

$\frac{z_1}{z_2} = \frac{r_1}{r_2} \cdot [\cos(\varphi_1 - \varphi_2) + i\sin(\varphi_1 - \varphi_2)]$

1)  $z_1 = 2 \cdot \left( \cos \frac{\pi}{6} + i \sin \frac{\pi}{6} \right)$  и  $z_2 = 3 \cdot \left( \cos \frac{\pi}{12} + i \sin \frac{\pi}{12} \right)$

2)  $z_1 = 10 \cdot \left( \cos \frac{3\pi}{4} + i \sin \frac{3\pi}{4} \right)$  и  $z_2 = 2 \cdot \left( \cos \frac{\pi}{4} + i \sin \frac{\pi}{4} \right)$

**Задание №7.**

Используя формулу Муавра, найдите  $z^6$ :

( $z^n = r \cdot [\cos(\varphi + i\sin\varphi)]^n = r^n \cdot (\cos n\varphi + i\sin n\varphi), n \in \mathbb{Z}$ ;

1)  $z = \left( \cos \frac{\pi}{6} + i \sin \frac{\pi}{6} \right)$

**Задание №8.**

Даны числа  $a = 1 - i$  и  $b = 1 + \sqrt{3}i$ . Необходимо представить числа  $a$  и  $b$  в тригонометрической форме.

**Контрольная работа по теме «Комплексные числа»**

**I вариант**

1. Найдите  $z + z$ ;  $z * z$ ;  $|z|$ , если  $z = 7 - 3i$
2. Найдите  $z_1 : z_2$ , если  $z_1 = 2 - i$ , а  $z_2 = 3 + 2i$
3. Решить уравнение: а)  $x^2 - 4x + 8 = 0$ , б)  $(2 + i) + (1 + i)(x + y) = 7 + 3i$
4. Найдите модуль и аргумент числа  $z$  и запишите его тригонометрическую форму:  
 $Z = 3 - 3i$

.....

**Контрольная работа по теме «Комплексные числа»****II вариант**

1. Найдите  $z + z$ ;  $z * z$ ;  $|z|$ , если  $z = 9 - 5i$
2. Найдите  $z_1 : z_2$ , если  $z_1 = 2 + i$ , а  $z_2 = 3 - 2i$
3. Решить уравнение: а)  $x^2 - 2x + 5 = 0$ , б)  $(2 - i)*x + (2 + i)(1 + y) = 3 - 7i$
4. Найдите модуль и аргумент числа  $z$  и запишите его тригонометрическую форму:  
 $Z = 3 + 3i$

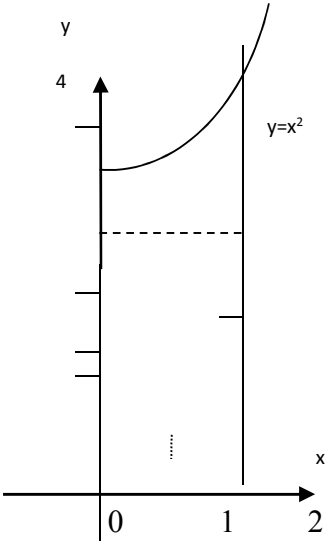
**Задания для проведения контроля остаточных знаний.**

Тест: «Интегралы»

**Вариант - 1.****Первый уровень.** При выполнении заданий первого уровня в бланке ответов

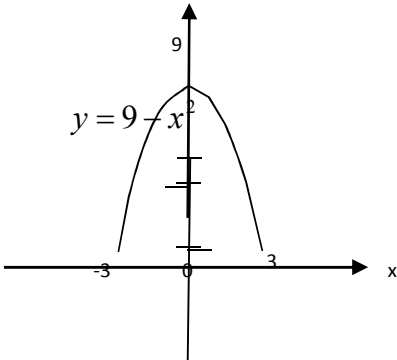
укажите цифру, которая обозначает выбранный Вами ответ.

1.	Дописать формулы: площадь криволинейной трапеции равна $S = \dots$	
2.	Укажите первообразную функции $f(x) = 3x^2 - \sin x$	1) $F(x) = x^3 - \cos x$ 2) $F(x) = 2x + \sin x$ 3) $F(x) = x^3 + \cos x$ 4) $F(x) = \frac{x^3}{3} + \cos x$
3.	Найдите интеграл: $\int x^3 dx$	1) $x^4 + c$ 2) $3x^2 + c$ 3) $\frac{1}{4}x^4 + c$ 4) $3x + c$
4.	Найдите интеграл: $\int 6x^2 dx$	1) $2x^3 + c$ 2) $2x^3 + x$ 3) $12x^2 + c$ 4) $3x^3 + c$
5.	Найдите интеграл: $\int (3x^2 + 4) dx$	1) $x^3 + 4$ 2) $x^3 + 4x + c$ 3) $6x + 4 + c$ 4) $3x^3 + 4x + c$
6.	Скорость точки, движущейся прямолинейно задана уравнением $V = t^2 - 4t + 3$ . Найдите закон движения.	1) $S(t) = \frac{t^3}{3} - 2t^2 + 3t + c$ 2) $S(t) = t^3 - t^2 + 3t + c$ 3) $S(t) = 2t - 4$

		4) $S(t) = \frac{t^3}{3} - 2t^2 + 3t$
7.	Найдите интеграл: $\int \left( 3x^2 + \frac{4}{\sqrt{1-x^2}} \right) dx$	1) $3x^3 + 4 \arcsin x + c$ 2) $6x + 4 \arcsin x + c$ 3) $x^3 - 4 \arcsin x + c$ 4) $x^3 + 4 \arcsin x + c$
8.	Вычислить: $\int_0^2 x^2 dx$	1) $\frac{8}{3}$ 2) $-\frac{8}{3}$ 3) 4      4) 8
9.	Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = 2x$ ; $x = 0$ ; $y = 0$ ; $x = 1$	1) 1      2) $\frac{1}{2}$ 3) 2      4) $\frac{3}{2}$
10.	<p>Вычислить площадь фигуры, изображенной на рис.</p> 	1) $\frac{7}{3}$ 2) 7 3) 3      4) $-\frac{7}{3}$

**Второй уровень.** При выполнении заданий второго уровня необходимо переписать условие, записать

полное решение и в бланке ответов указать цифру, которая обозначает выбранный Вами ответ.

11.	Найдите интеграл: $\int (2x + 1)^4 dx$	1) $\frac{1}{2}(2x + 1)^5 + c$ 2) $4(2x + 1)^5 + c$ 3) $\frac{1}{10}(2x + 1)^5 + c$ 4) $8(2x + 1)^5 + c$
12.	Найдите интеграл: $\int \left( \cos 5x + e^{3x} - \frac{1}{\cos^2 3x} \right) dx$	1) $\frac{1}{5} \sin 5x + \frac{1}{3} e^{3x} - \frac{1}{3} \operatorname{tg} 3x + c$ 2) $\sin 5x + e^{3x} - \operatorname{tg} 3x + c$ 3) $\frac{1}{5} \sin 5x + \frac{1}{3} e^{3x} - \operatorname{tg} 3x + c$ 4) $\sin 5x + \frac{1}{3} e^{3x} - \operatorname{tg} 3x + c$
13.	Вычислить: $\int_0^1 (3x - 1)^4 dx$	1) $\frac{2}{3}$ 2) $\frac{33}{15}$ 3) $\frac{31}{15}$ 4) $\frac{11}{5}$
14.	Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2$ $y = 4x - 3$	1) $\frac{3}{4}$ 2) $\frac{4}{3}$ 3) $2\frac{2}{3}$ 4) $4\frac{1}{3}$
15.	Вычислить площадь фигуры, изображенной на рис. 	1) 36 2) 18 3) 9 4) 27

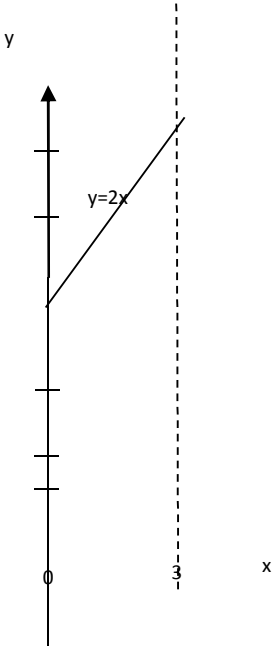


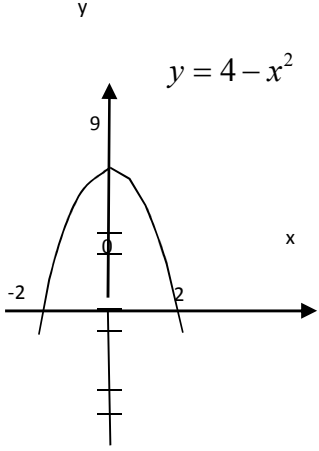
Вариант – 2

Первый уровень. При выполнении заданий первого уровня в бланке ответов

укажите цифру, которая обозначает выбранный Вами ответ.

1.	Вставьте пропущенные слова: функция $F(x)$ называется первообразной функции ... на некотором промежутке, если для всех ... из этого промежутка ... = $F(x)$	
2.	Укажите первообразную функции $f(x) = 3 - \cos x$	1) $F(x) = x^3 - \sin x$ 2) $F(x) = -\sin x$ 3) $F(x) = 3x - \sin x$ 4) $F(x) = 3x + \sin x$
3.	Найдите интеграл: $\int x^4 dx$	1) $x^5 + c$ 2) $4x^4 + c$ 3) $4x^3 + c$ 4) $\frac{1}{5}x^5 + c$
4.	Найдите интеграл: $\int 16x^3 dx$	1) $16x^2 + c$ 2) $48x + c$ 3) $48x^2 + c$ 4) $4x^4 + c$
5.	Найдите интеграл: $\int (6x^2 - 2) dx$	1) $2x^3 + c$ 2) $12x^3 - 2x + c$ 3) $2x^3 - 2x + c$ 4) $6x^3 - 2x + c$
6.	Скорость прямолинейного движения точки изменяется по закону $V(t) = 3t^2 - 2t$	1) $S(t) = t^3 - t^2 + c$ 2) $S(t) = 3t^3 - t^2 + c$ 3) $S(t) = \frac{t^3}{3} - t^2 + c$ 4) $S(t) = t^3 - t^2$
7.	Найдите интеграл: $\int \left( x^2 - \sin x + \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} \right) dx$	1) $\frac{x^3}{3} + \cos x + \arcsin x + c$ 2) $x^3 + \cos x + \arcsin x + c$ 3) $2x^3 - \cos x + \arcsin x + c$

		4) $x^3 - \cos x + \arcsin x + c$
8.	Вычислить: $\int_0^1 x dx$	1) $\frac{1}{2}$ 2) 1 3) -1                          4) $-\frac{1}{2}$
9.	Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = x^2$ ; $x = 1$ ; $x = 3$ ; $y = 0$	1) $8\frac{2}{3}$ 2) 8 3) -7                          4) 5
10.	Вычислить площадь фигуры, изображенной на рис. 	1) 8                              2) 16 3) 20                          4) 4
<p><b>Второй уровень.</b> При выполнении заданий первого уровня в бланке ответов укажите цифру, которая обозначает выбранный Вами ответ.</p>		
11.	Найдите интеграл: $\int (3x^2 - 4)^3 dx$	1) $\frac{1}{3}(3x-4)^4 + c$ 2) $\frac{1}{12}(3x-4)^4 + c$ 3) $\frac{1}{4}(3x-4)^4 + c$ 4) $9(3x-4)^2 + c$
12.	Найдите интеграл: $\int \left( e^{4x} + \frac{1}{\cos^2 x} + 1 \right) dx$	1) $\frac{1}{4}e^{4x} + \frac{1}{3}tg3x + x + c$ 2) $e^{4x} + tg3x + 1 + c$ 3) $4e^{4x} + 3tg3x + 1$

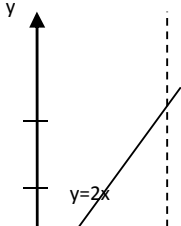
		4) $\frac{1}{4}e^{4x} + \frac{1}{3}\operatorname{tg}3x + x + c$
13.	Вычислить: $\int_0^1 (2x+3)^3 dx$	1) $88\frac{1}{4}$ 2) 68 3) $\frac{625}{8}$ 4) 1
14.	Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = x^2$ $y = 2x + 3$	1) $10\frac{2}{3}$ 2) $11\frac{1}{3}$ 3) 3      4) $10\frac{1}{3}$
15.	Вычислить площадь фигуры, изображенной на рис. 	1) $\frac{32}{3}$ 2) $10\frac{1}{3}$ 3) $\frac{33}{3}$ 4) $5\frac{1}{3}$

Вариант – 3

Первый уровень. При выполнении заданий первого уровня в бланке ответов

укажите цифру, которая обозначает выбранный Вами ответ.

1.	Вставьте пропущенные слова: совокупность $F(x) + c$ всех ... функций $f(x)$ на интервале ... называют ... и обозначают	
2.	Укажите первообразную функции $f(x) = x + \cos x$	1) $F(x) = \frac{x^2}{2} + \sin x$ 2) $F(x) = \frac{x^2}{2} - \sin x$ 3) $F(x) = x^2 + \cos x$ 4) $F(x) = 3 - \cos x$

3.	Найдите интеграл: $\int x^4 dx$	1) $\frac{5}{2}x^5 + c$ 2) $2x^5 + c$ 3) $\frac{1}{6}x^6 + c$ 4) $x^6 + c$
4.	Найдите интеграл: $\int 10x^4 dx$	1) $5x^6 + c$ 2) $5x^4 + c$ 3) $40x^3 + c$ 4) $14x^3 + c$
5.	Найдите интеграл: $\int (5x^2 - 2) dx$	1) $\frac{5}{3}x^3 - 2x + c$ 2) $5x^3 - 2 + c$ 3) $\frac{5}{3}x^3 - 2 + c$ 4) $\frac{5}{6}x^3 - 2x$
6.	Скорость прямолинейного движения точки изменяется по закону $V(t) = 3t^2 + 2t$ Найдите закон движения	1) $S(t) = t^3 + t^2 + c$ 2) $S(t) = 3t^3 + t^2 + c$ 3) $S(t) = \frac{t^3}{3} - t^2 + c$ 4) $S(t) = t^3 + t^2$
7.	Найдите интеграл: $\int \left( 8x^2 - \frac{3}{1+x^2} \right) dx$	1) $8x - 3 \arcsin x + c$ 2) $x^3 + 3 \arcsin x + c$ 3) $2x^4 - 3 \arcsin x + c$ 4) $24x^2 + 3 \arcsin x + c$
8.	Вычислить: $\int_1^3 dx$	1) 2 2) -2 3) 4 4) -4
9.	Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = 2x^2$ ; $y = 0$ ; $x = 2$ ;	1) $\frac{1}{5^3}$ 2) 8 3) 16 4) $\frac{8}{3}$
10.	Вычислить площадь фигуры, изображенной на рис. 	1) $\frac{9}{2}$ 2) 3 3) $\frac{3}{2}$ 4) 21



**Второй уровень.** При выполнении заданий первого уровня в бланке ответов

укажите цифру, которая обозначает выбранный Вами ответ.

1.	Найдите интеграл: $\int \sqrt{2x+4} dx$	1) $\frac{1}{3} \sqrt{(2x+4)^3 + c}$ 2) $\frac{3}{4} \sqrt{(2x+4)^3 + c}$ 3) $\sqrt{(2x+4)^3 + c}$ 4) $\frac{1}{3} \sqrt{(2x+4)^3 + c}$
2.	Найдите интеграл: $\int (\sin 3x + e^{4x} + \frac{1}{\sin^2 4x}) dx$	1) $-\frac{1}{3} \cos 3x + \frac{1}{4} e^{4x} - \frac{1}{4} \operatorname{ctg} 4x + c$ 2) $\cos 3x - e^{4x} - \operatorname{ctg} 4x + c$ 3) $\cos 3x - e^{4x} - \frac{1}{4} \operatorname{ctg} 4x + c$ 4) $\cos 3x - 4e^{4x} + \operatorname{ctg} 4x + c$
3.	Вычислить: $\int_0^1 (2-3x)^5 dx$	1) $-\frac{7}{2}$ 2) $\frac{65}{18}$ 3) $\frac{7}{9}$ 4) $\frac{7}{2}$
4.	Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = x^2$ $y = x + 2$	1) $4\frac{1}{2}$ 2) $3\frac{1}{2}$

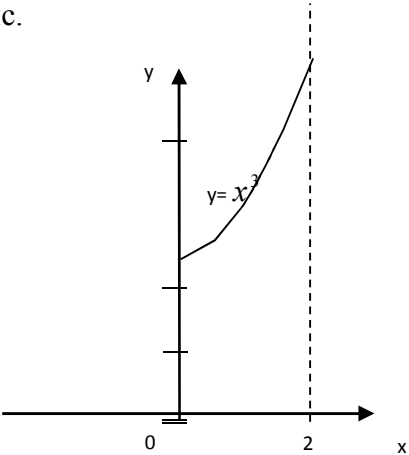
		3) $10^{\frac{1}{3}}$	4) $4^{\frac{2}{3}}$
5.	<p>Вычислить площадь фигуры, изображенной на рис.</p>	1) $\frac{4}{3}$	2) $10^{\frac{2}{3}}$
		3) $\frac{1}{3}$	4) $\frac{5}{3}$

Вариант – 4

Первый уровень. При выполнении заданий первого уровня в бланке ответов

укажите цифру, которая обозначает выбранный Вами ответ.

1.	<p>Вставьте пропущенные слова: функция <math>F(x)</math> называется ... функции <math>f(x)</math> на некотором промежутке если для всех <math>x</math>, из этого промежутка <math>F'(x) = \dots</math></p>	
2.	<p>Укажите первообразную функции <math>f(x) = 4x^3 + \sin x</math></p>	<p>1) <math>x^4 - \cos x</math> 2) <math>4x^4 + \cos x</math> 3) <math>12x^2 - \cos x</math> 4) <math>12x^2 + \sin x</math></p>
3.	<p>Найдите интеграл: <math>\int x^7 dx</math></p>	<p>1) <math>\frac{1}{8}x^8 + c</math> 2) <math>8x^8 + c</math> 3) <math>7x^6 + c</math> 4) <math>7x^8 + c</math></p>
4.	<p>Найдите интеграл: <math>\int 8x^3 dx</math></p>	<p>1) <math>24x^4 + c</math> 2) <math>2x^4 + c</math> 3) <math>-2x^4 + c</math> 4) <math>x^4 + c</math></p>
5.	<p>Найдите интеграл: <math>\int (2x^2 - 4) dx</math></p>	<p>1) <math>2x^3 - 4 + c</math> 2) <math>2x^3 - 4x + c</math> 3) <math>\frac{2}{3}x^3 - 4x + c</math> 4) <math>\frac{2}{3}x^3 - 4x</math></p>
6.	<p>Скорость точки, движущейся прямолинейно</p>	<p>1) <math>S(t) = 2t - 6</math></p>

	$V = t^2 - 6t + 2\left(\frac{M}{c}\right)$ <p>задана уравнением</p> <p>Найдите закон движения</p>	<p>2) <math>S(t) = \frac{t^3}{3} - 3t^2 + 2t^2 + c</math></p> <p>3) <math>S(t) = 3\frac{t^3}{3} - 3t^2 + 2t + c</math></p> <p>4) <math>S(t) = \frac{t^3}{3} - 3t^2 + 2t</math></p>
7.	<p>Найдите интеграл: <math>\int \left( 3x^2 - \cos + \frac{1}{1+x^2} \right) dx</math></p>	<p>1) <math>3x^3 + \sin x + \text{arccerc} + c</math></p> <p>2) <math>x^3 - \sin x + \text{arctgx} + c</math></p> <p>3) <math>6x - \sin x + \text{arctgx} + c</math></p> <p>4) <math>3x^3 + \sin x + \text{arctgx}</math></p>
8.	<p>Вычислить: <math>\int_0^1 x^3 dx</math></p>	<p>1) <math>\frac{1}{4}</math>      2) 6</p> <p>3) <math>-\frac{1}{4}</math>      4) <math>\frac{3}{2}</math></p>
9.	<p>Найти площадь фигуры, ограниченной линиями: <math>y = 4x + 2</math>; <math>x = 1</math>; <math>x = 2</math>; <math>y = 0</math></p>	<p>1) 8      2) 6</p> <p>3) 4      4) 3</p>
10.	<p>Вычислить площадь фигуры, изображенной на рис.</p> 	<p>1) 12      2) 8</p> <p>3) 16      4) 4</p>

## Практическая работа № 8 «Выпуклость графика функции, точки перегиба»

### Вариант 1

Найти интервалы выпуклости и вогнутости и точки перегиба:

1)  $y = x^3 - 3x + 2$ ;

2)  $y = x^4 - 2x^2 + 1$ ;

3)  $y = x^3 - 12x + 4$

*Контрольные вопросы:*

- а) что такое интервалы выпуклости и вогнутости функции?
- б) достаточные условия существования точки перегиба?
- в) вспомнить алгоритм исследования функции на точки перегиба?

### **Вариант 2**

Найти интервалы выпуклости и вогнутости и точки перегиба:

1)  $y = x^3 + 6x^2 - 15x + 8$  ;

2)  $y = -x^4 + 8x^2 - 7$  ;

3)  $y = (x + 1)^2(x - 2)$

*Контрольные вопросы:*

- а) что такое интервалы выпуклости и вогнутости функции?
- б) достаточные условия существования точки перегиба?
- в) вспомнить алгоритм исследования функции на точки перегиба?

Время выполнения:

Повторение теоретического материала – 12 минут, решение по образцу – 18 минут, самостоятельное выполнение заданий – 60 минут.

### **Критерии оценки выполнения практических работ**

«5»-Работа должна быть выполнена правильно и в полном объеме , 90-100% выполнения.

«4»-Работа выполнена правильно, но имеются недочеты, процент выполнения 75-89%.

«3»- Работа выполнена правильно, но имеются ошибки, процент выполнения 50-74%.

### **Практическая работа № 9 «Построение графиков функций»**

**Тема: «Исследование функции и построение ее графика с помощью производной».**

#### **Вариант 1**

Исследовать функцию с помощью производной и построить ее график:

1)  $y = x^3 - 3x^2 + 4$



$$2) y = -x^4 - 8x^2 - 16$$

$$3) y = -x^3 + 3x + 2$$

### Вариант 2

Исследовать функцию с помощью производной и построить ее график:

$$1) y = -x^3 + 4x^2 - 4x$$

$$2) y = \frac{1}{4}x^4 - \frac{1}{24}x^6$$

$$3) y = x^4 - 2x^2 + 2$$

Время выполнения:

Повторение теоретического материала – 12 минут, решение по образцу – 18 минут, самостоятельное выполнение заданий – 60 минут.

### Критерии оценки выполнения практических работ

«5»-Работа должна быть выполнена правильно и в полном объеме, 90-100% выполнения.

«4»-Работа выполнена правильно, но имеются недочеты, процент выполнения 75-89%.

«3»- Работа выполнена правильно, но имеются ошибки, процент выполнения 50-74%.

### Практическая работа № 10 «Таблица неопределённых интегралов. Непосредственное интегрирование»

#### Вариант 1

Вычислить интеграл:

$$1) \int \frac{1}{2} \cos\left(2x + \frac{\pi}{4}\right) dx ;$$

$$2) \int e^{2x+4} dx ;$$

$$3) \int 3 \sin\left(2x - \frac{\pi}{3}\right) dx ;$$

$$4) \int \left(-\frac{3}{x} + e^{5x} - \cos 10x\right) dx ;$$

*Контрольные вопросы*

а) сколько первообразных может быть у одной функции? Как называется это свойство?

б) вычислить:  $\int \left( x^2 + 3e^x - 6x + \frac{1}{4} \cos x \right) dx$

## Вариант 2

Вычислить интеграл:

1)  $\int \frac{1}{3} \sin \left( 4x - \frac{\pi}{6} \right) dx$  ;

2)  $\int (5x + 8)^3 dx$  ;

3)  $\int 6 \cos \left( \frac{1}{3}x + \frac{\pi}{3} \right) dx$  ;

4)  $\int \left( -\frac{2}{x} + e^{6x-1} - \sin 3x \right) dx$

### Контрольные вопросы

а) сколько первообразных может быть у одной функции? Как называется это свойство?

б) вычислить:  $\int \left( 4x^5 + 7 - 6x^4 + \frac{1}{5} \sin x \right) dx$

Время выполнения:

Повторение теоретического материала – 12 минут, решение по образцу – 18 минут, самостоятельное выполнение заданий – 60 минут.

### Критерии оценки выполнения практических работ

«5»-Работа должна быть выполнена правильно и в полном объёме , 90-100% выполнения.

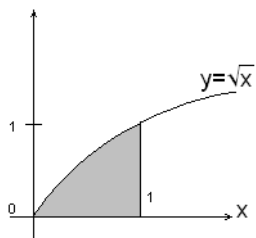
«4»-Работа выполнена правильно, но имеются недочеты, процент выполнения 75-89%.

«3»- Работа выполнена правильно, но имеются ошибки, процент выполнения 50-74%.

**Практическая работа № 11** «Определённый интеграл и его геометрический смысл. Формула Ньютона-Лейбница»

### Вариант 1.

1. Запишите с помощью интеграла площадь фигуры, изображенной на рисунке:



2. Вычислить определенные интегралы, пользуясь формулой Ньютона-Лейбница:

1.  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos x \, dx$

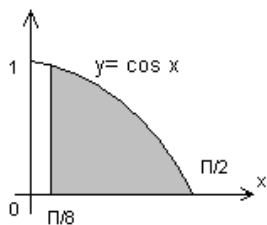
2.  $\int_{-3}^5 dx$

3.  $\int_{-1}^3 \frac{dx}{x+2}$

4.  $\int_0^1 (4+x) dx$

**Вариант 2.**

1. Запишите с помощью интеграла площади фигуры, изображенной на рисунке:



2. Вычислить определенные интегралы, пользуясь формулой Ньютона-Лейбница:

1.  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin x \, dx$

2.  $\int_1^2 x \, dx$

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

4.

Время выполнения:

Повторение теоретического материала – 12 минут, решение по образцу – 18 минут, самостоятельное выполнение заданий – 60 минут.

**Критерии оценки выполнения практических работ**

«5»-Работа должна быть выполнена правильно и в полном объеме, 90-100% выполнения.

«4»-Работа выполнена правильно, но имеются недочеты, процент выполнения 75-

## Практическая работа № 12 «Вычисление определённых интегралов»

### Вариант 1

1. Вычислить определенный интеграл:

$$1) \int_{-1}^0 \frac{(x^2 - 2x)(3 - 2x)}{x - 2} dx \quad ; \quad 2) \int_1^2 \frac{x^2 - 3x - 10}{x + 2} dx$$

$$3) \int_0^3 e^{-\frac{x}{3}} dx \quad 4) \int_{-1}^1 \frac{(x^2 - 3x)(4 - 3x)}{x - 3} dx$$

### Вариант 2

1. Вычислить определенный интеграл:

$$1) \int_2^3 \frac{(x^2 - 3x + 2)(2 + x)}{x - 1} dx \quad ; \quad 2) \int_0^1 \frac{x^2 - 4x}{x - 2} dx$$

$$3) \int_0^4 e^{-\frac{x}{4}} dx \quad 4) \int_{-1}^1 \frac{x^2 - 6x}{x - 6} dx$$

Время выполнения:

Повторение теоретического материала – 12 минут, решение по образцу – 18 минут, самостоятельное выполнение заданий – 60 минут.

### Критерии оценки выполнения практических работ

«5»-Работа должна быть выполнена правильно и в полном объёме , 90-100% выполнения.

«4»-Работа выполнена правильно, но имеются недочеты, процент выполнения 75-89%.

«3»- Работа выполнена правильно, но имеются ошибки, процент выполнения 50-74%.

## Практическая работа № 13 «Приложение определённого интеграла к вычислению площадей плоских фигур»

### Вариант 1

1. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$1) y = x^2, y = 0, x = 4;$$

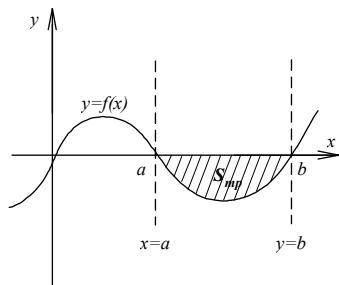
2)  $y = x^3 + 2$ ,  $y = 0$ ,  $x = 0$ ,  $x = 2$ ;

3)  $y = \sin x$ ,  $y = 0$ ,  $x = \frac{\pi}{2}$ ;

Контрольные вопросы:

а) что такое криволинейная трапеция?

б) записать формулы для вычисления криволинейных трапеций следующего вида:



## Вариант 2

1. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:

1)  $y = x^2$ ,  $y = 0$ ,  $x = -3$ ;

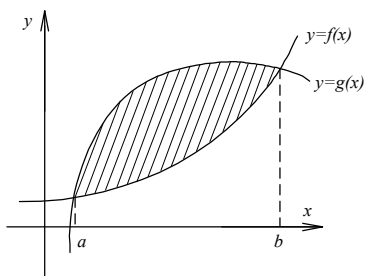
2)  $y = x^3$ ,  $y = 0$ ,  $x = -3$ ,  $x = 1$ ;

3)  $y = \cos x$ ,  $y = 0$ ,  $x = -\frac{\pi}{4}$ ,  $x = \frac{\pi}{4}$ .

Контрольные вопросы:

а) что такое криволинейная трапеция?

б) записать формулы для вычисления криволинейных трапеций следующего вида:



Время выполнения:

Повторение теоретического материала – 12 минут, решение по образцу – 18 минут, самостоятельное выполнение заданий – 60 минут.

## Критерии оценки выполнения практических работ

«5»-Работа должна быть выполнена правильно и в полном объёме, 90-100% выполнения.

«4»-Работа выполнена правильно, но имеются недочеты, процент выполнения 75-89%.

«3»- Работа выполнена правильно, но имеются ошибки, процент выполнения 50-74%.

### Самостоятельная работа №20 «Экстремумы функции»

#### Вариант 1

1. Записать общую схему исследования функции для построения графиков:

- 1) найти область определения;
- 2) определить свойства функции и точки пересечения с осями координат, если можно;
- 3) исследовать на монотонность и составить схему;
- 4) определить экстремумы и значение функции в них;
- 5) найти дополнительно несколько точек;
- 6) построить график функции.

2. Используя данные о производной  $y'$ , приведенные в таблице, ответить на вопросы:

- а) промежутки возрастания;
- б) промежутки убывания;
- в) точки максимума;
- г) точки минимума.

$x$	$(-\infty; -5)$	$-5$	$(-5; -2)$	$-2$	$(-2; 8)$	$8$	$(8; +\infty)$
$y'$	$+$	$0$	$-$	$0$	$+$	$0$	$+$

3. Используя вышеизложенную схему, исследовать и построить график функции:

- 1)  $y = x^3 - 3x + 2$ ;
- 2)  $y = x^4 - 2x^2 + 1$ .

#### Контрольные вопросы

- а) что такое интервалы монотонности?
- б) что такое  $\max$  и  $\min$  для функции?
- в) вспомнить алгоритм исследования функции на экстремумы.

## Вариант 2

1. Записать общую схему исследования функции для построения графиков:

- 1) найти область определения;
- 2) определить свойства функции и точки пересечения с осями координат, если можно;
- 3) исследовать на монотонность и составить схему;
- 4) определить экстремумы и значение функции в них;
- 5) найти дополнительно несколько точек;
- 6) построить график функции.

2. Используя данные о производной  $y'$ , приведенные в таблице, ответить на вопросы:

- а) промежутки возрастания;
- б) промежутки убывания;
- в) точки максимума;
- г) точки минимума.

$x$	$(-\infty; 2)$	2	(2; 3)	3	$(3; +\infty)$
$y'$	+	0	-	0	+

3. Используя вышеизложенную схему, исследовать и построить график функции:

1)  $y = x^3 + 6x^2 - 15x + 8$  ;

2)  $y = -x^4 + 8x^2 - 7$  .

### Контрольные вопросы

- а) что такое интервалы монотонности?
- б) что такое  $\max$  и  $\min$  для функции?
- в) вспомнить алгоритм исследования функции на экстремумы.

### Критерии оценки выполнения практических работ

«5»-Работа должна быть выполнена правильно и в полном объеме , 90-100% выполнения.

«4»-Работа выполнена правильно, но имеются недочеты, процент выполнения 75-89%.

«3»- Работа выполнена правильно, но имеются ошибки, процент выполнения 50-74%.

### **Самостоятельная работа №21 «Выпуклость графика функции, точки перегиба»**

#### **Вариант 1**

Найти интервалы выпуклости и вогнутости и точки перегиба:

1)  $y = x^3 - 3x + 2$  ;

2)  $y = x^4 - 2x^2 + 1$  ;

3)  $y = x^3 - 12x + 4$

*Контрольные вопросы:*

- а) что такое интервалы выпуклости и вогнутости функции?
- б) достаточное условия существования точки перегиба?
- в) вспомнить алгоритм исследования функции на точки перегиба?

#### **Вариант 2**

Найти интервалы выпуклости и вогнутости и точки перегиба:

1)  $y = x^3 + 6x^2 - 15x + 8$  ;

2)  $y = -x^4 + 8x^2 - 7$  ;

3)  $y = (x + 1)^2(x - 2)$

*Контрольные вопросы:*

- а) что такое интервалы выпуклости и вогнутости функции?
- б) достаточное условия существования точки перегиба?
- в) вспомнить алгоритм исследования функции на точки перегиба?

#### **Критерии оценки выполнения практических работ**

«5»-Работа должна быть выполнена правильно и в полном объеме , 90-100% выполнения.

«4»-Работа выполнена правильно, но имеются недочеты, процент выполнения 75-89%.



«3»- Работа выполнена правильно, но имеются ошибки, процент выполнения 50-74%.

### Самостоятельная работа №22 «Наибольшее и наименьшее значения функции»

#### Вариант 1

- 1) Найти наименьшее значение функции  $y = x^3 - 15x^2 + 19$  на отрезке  $[5; 15]$
- 2) Найти наименьшее значение функции  $y = \frac{x^2+900}{x}$  на отрезке  $[3; 40]$
- 3) Найти наименьшее значение функции  $y = (x - 3)^2(x - 6) - 1$  на отрезке  $[4; 6]$
- 4) Найти наибольшее значение функции  $y = \ln(x + 9)^9 - 9x$  на отрезке  $[-3,5; 0]$

#### Вариант 2

- 1) Найти наибольшее значение функции  $y = 12\sqrt{2} \cos x + 12x - 3\pi + 9$  на отрезке  $\left[0; \frac{\pi}{2}\right]$
- 2) Найти наименьшее значение функции  $y = -4x + 2tgx + \pi + 16$  на отрезке  $\left[-\frac{\pi}{3}; \frac{\pi}{3}\right]$
- 3) Найти наибольшее значение функции  $y = 9 \cos x + 15x - 4$  на отрезке  $\left[-\frac{3\pi}{2}; 0\right]$
- 4) Найти наименьшее значение функции  $y = e^{2x} - 11e^x - 1$  на отрезке  $[-1; 2]$

#### Критерии оценки выполнения практических работ

«5»-Работа должна быть выполнена правильно и в полном объёме , 90-100% выполнения.

«4»-Работа выполнена правильно, но имеются недочеты, процент выполнения 75-89%.

«3»- Работа выполнена правильно, но имеются ошибки, процент выполнения 50-74%.

### Самостоятельная работа №23 «Построение графика функций с помощью производной»

#### Вариант 1

Исследовать функцию с помощью производной и построить ее график:

1)  $y = x^3 - 3x^2 + 4$

$$2) y = -x^4 - 8x^2 - 16$$

$$3) y = -x^3 + 3x + 2$$

### Вариант 2

Исследовать функцию с помощью производной и построить ее график:

$$1) y = -x^3 + 4x^2 - 4x$$

$$2) y = \frac{1}{4}x^4 - \frac{1}{24}x^6$$

$$3) y = x^4 - 2x^2 + 2$$

### Критерии оценки выполнения практических работ

«5»-Работа должна быть выполнена правильно и в полном объеме, 90-100% выполнения.

«4»-Работа выполнена правильно, но имеются недочеты, процент выполнения 75-89%.

«3»- Работа выполнена правильно, но имеются ошибки, процент выполнения 50-74%.

### Самостоятельная работа №24 «Неопределённый интеграл. Основные свойства неопределённого интеграла»

#### Вариант 1

Найти неопределенный интеграл:

$$1) \int 4 \sin x dx ; 2) \int 6 \cos x dx ;$$

$$3) \int \left( -\frac{9}{\cos^2 x} \right) dx ; 4) \int \left( -\frac{15}{x^2} \right) dx ;$$

$$5) \int \left( x^6 + \frac{1}{\cos^2 x} \right) dx ; 6) \int (x^2 + 6x) dx ;$$

#### Контрольные вопросы

а) что такое неопределенный интеграл?

б) как проверить результаты интегрирования?

#### Вариант 2

Найти неопределенный интеграл:

$$1) \int 5 \sin x dx ; 2) \int 8 \cos x dx ;$$

$$3) \int \left( -\frac{16}{\sin^2 x} \right) dx ; 4) \int \frac{20}{x^2} dx ;$$

$$5) \int \left( x^7 - \frac{1}{\sin^2 x} \right) dx ; 6) \int (8x - 4x^3) dx .$$

### Контрольные вопросы

а) что такое неопределенный интеграл?

б) как проверить результаты интегрирования?

### Критерии оценки выполнения практических работ

«5»-Работа должна быть выполнена правильно и в полном объеме , 90-100% выполнения.

«4»-Работа выполнена правильно, но имеются недочеты, процент выполнения 75-89%.

«3»- Работа выполнена правильно, но имеются ошибки, процент выполнения 50-74%.

### Самостоятельная работа №25 «Таблица неопределённых интегралов. Непосредственное интегрирование»

#### Вариант 1

Вычислить интеграл:

$$1) \int \frac{1}{2} \cos \left( 2x + \frac{\pi}{4} \right) dx ;$$

$$2) \int e^{2x+4} dx ;$$

$$3) \int 3 \sin \left( 2x - \frac{\pi}{3} \right) dx ;$$

$$4) \int \left( -\frac{3}{x} + e^{5x} - \cos 10x \right) dx ;$$

### Контрольные вопросы

а) сколько первообразных может быть у одной функции? Как называется это свойство?

б) вычислить:  $\int \left( x^2 + 3e^x - 6x + \frac{1}{4} \cos x \right) dx$  .

#### Вариант 2

Вычислить интеграл:

$$1) \int \frac{1}{3} \sin \left( 4x - \frac{\pi}{6} \right) dx ;$$

2)  $\int (5x+8)^3 dx$  ;

3)  $\int 6 \cos\left(\frac{1}{3}x + \frac{\pi}{3}\right) dx$  ;

4)  $\int \left(-\frac{2}{x} + e^{6x-1} - \sin 3x\right) dx$  .

*Контрольные вопросы*

а) сколько первообразных может быть у одной функции? Как называется это свойство?

б) вычислить:  $\int \left(4x^5 + 7 - 6x^4 + \frac{1}{5} \sin x\right) dx$  .

### **Критерии оценки выполнения практических работ**

«5»-Работа должна быть выполнена правильно и в полном объёме , 90-100% выполнения.

«4»-Работа выполнена правильно, но имеются недочеты, процент выполнения 75-89%.

«3»- Работа выполнена правильно, но имеются ошибки, процент выполнения 50-74%.

**Самостоятельная работа №26** ««Определённый интеграл. Основные свойства определённого интеграла. Формула Ньютона-Лейбница»

#### **Вариант 1.**

Вычислить определенные интегралы, пользуясь формулой Ньютона-Лейбница:

1.  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos x dx$

5.  $\int_{-3}^5 dx$

6.  $\int_{-1}^3 \frac{dx}{x+2}$

7.  $\int_0^1 (4+x) dx$

#### **Вариант 2.**

Вычислить определенные интегралы, пользуясь формулой Ньютона-Лейбница:

1.  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin x \, dx$

2.  $\int_1^2 x \, dx$

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

4.  $\int_0^1 (5-x) \, dx$

## Критерии оценки выполнения практических работ

«5»-Работа должна быть выполнена правильно и в полном объёме , 90-100% выполнения.

«4»-Работа выполнена правильно, но имеются недочеты, процент выполнения 75-89%.

«3»- Работа выполнена правильно, но имеются ошибки, процент выполнения 50-74%.

## Самостоятельная работа №27 «Вычисление определённых интегралов»

### Вариант 1

Вычислить определенный интеграл:

$$1) \int_0^4 3x^2 dx ; \quad 2) \int_0^{\pi/6} \sin 3x dx ;$$

$$3) \int_0^1 e^{2x} dx ; \quad 4) \int_1^2 \frac{dx}{1-2x} ;$$

$$5) \int_0^{\pi/2} \sin^2 2x dx ; \quad 6) \int_0^{\pi/4} \sin x dx ;$$

$$7) \int_{-1}^0 \frac{(x^2 - 2x)(3 - 2x)}{x - 2} dx ; \quad 8) \int_0^1 \frac{x^2 - 4x}{x - 2} dx .$$

### Вариант 2

Вычислить определенный интеграл:

$$1) \int_1^2 x^2 dx ; \quad 2) \int_1^2 x^3 dx ;$$

$$3) \int_0^{\pi/4} \sin 2x dx ; \quad 4) \int_1^{\sqrt{3}} \frac{dx}{1+x^2} ;$$

$$5) \int_0^1 \frac{dx}{1+x^2} ; \quad 6) \int_0^1 e^{3x} dx ;$$

$$7) \int_2^3 \frac{(x^2 - 3x + 2)(2 + x)}{x - 1} dx ; \quad 8) \int_1^2 \frac{x^2 - 3x - 10}{x + 2} dx .$$

## Критерии оценки выполнения практических работ

«5»-Работа должна быть выполнена правильно и в полном объёме , 90-100% выполнения.

«4»-Работа выполнена правильно, но имеются недочеты, процент выполнения 75-89%.

«3»- Работа выполнена правильно, но имеются ошибки, процент выполнения 50-74%.

## Самостоятельная работа №28, 29 «Приложение определённого интеграла к вычислению площадей плоских фигур»

плоских фигур»

### Вариант 1

1. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:

1)  $y = x^2$ ,  $y = 0$ ,  $x = 5$ ;

2)  $y = x^3 + 2$ ,  $y = 0$ ,  $x = 0$ ,  $x = 3$ ;

3)  $y = \sin x$ ,  $y = 0$ ,  $x = \frac{\pi}{2}$ ;

Контрольные вопросы:

Что такое криволинейная трапеция?

### Вариант 2

1. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:

1)  $y = x^2$ ,  $y = 0$ ,  $x = -4$ ;

2)  $y = x^3$ ,  $y = 0$ ,  $x = 5$ ,  $x = 1$ ;

3)  $y = \cos x$ ,  $y = 0$ ,  $x = -\frac{\pi}{4}$ ,  $x = \frac{\pi}{4}$ .

Контрольные вопросы:

Что такое криволинейная трапеция?

## Критерии оценки выполнения практических работ

«5»-Работа должна быть выполнена правильно и в полном объеме , 90-100% выполнения.

«4»-Работа выполнена правильно, но имеются недочеты, процент выполнения 75-89%.

«3»- Работа выполнена правильно, но имеются ошибки, процент выполнения 50-74%.

## Тест «Основные понятия и теоремы теории вероятностей»

### Вариант 1.

1. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности.
2. Верно ли, что  $P_n(k) = C_k^n p^k q^{n-k}$ . Почему?
3. В чем состоит отличие между вероятностью и относительной частотой?
4. Вероятность какого события равна нулю?
5. Перестановками называют ...

### Вариант 2.

1. Повторение испытаний. Формула Бернулли. Наивероятнейшее число наступлений события.
2. Верно ли, что  $P_n(k_1 \leq k \leq k_2) \approx \Phi(k_2) - \Phi(k_1)$ . Почему?
3. Относительной частотой события называют ...
4. Сочетаниями называют ...
5. Равновозможными называют события ...

## Тест «Случайные величины»

### Вариант 1.

1. Случайной величиной называется ...
2. Чему равны числовые характеристики непрерывной СВ?
3. Какими свойствами обладает функция распределения вероятностей СВ?
4. Какое распределение называется

### Вариант 2.

1. Законом распределения дискретной СВ называется ...
2. Что такое числовые характеристики СВ?
3. Какими свойствами обладает математическое ожидание СВ?



равномерным?

4. Чему равны  $f(x)$  и  $F(x)$   
показательного распределения?

**Контрольная работа №1 «Основные понятия и теоремы теории вероятностей»**

- 1. В урне 4 белых и 6 чёрных шаров. Из урны вынимают 2 шара. Найти вероятность того, что вынутые шары разных цветов.**
- 2. В ящике 10 деталей, из которых 4 окрашенных. Сборщик наудачу взял три детали. Найти вероятность того, что среди них хотя бы одна деталь окрашена.**
- 3. Сборщик получил три ящика деталей. В первом ящике 40 деталей, из них 20 высшего сорта, во втором 50 деталей, из них 10 высшего сорта, а в третьем 30 деталей, из них 12 высшего сорта. Из наудачу взятого ящика извлечена деталь высшего сорта. Определить вероятность того, что эта деталь извлечена из первого ящика.**
- 4. Требуется найти вероятность того, что в 4 независимых испытаниях событие появится менее 3 раз, зная, что в каждом испытании вероятность появления события равна 0,6.**
- 5. 300 станков работают независимо друг от друга, причём вероятность бесперебойной работы каждого из них в течение смены равна 0,8. Найти вероятность того, что в течение смены бесперебойно проработают: а) 250 станков; б) от 230 до 250 станков.**
- 6. Завод отправил на базу 1000 доброкачественных изделий. Вероятность повреждения каждого изделия при транспортировке равна 0,0005. Найти вероятность повреждения при транспортировке: а) двух изделий; б) от 3 до 5 изделий.**

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

##### **4.1 Критерии оценки знаний студентов на экзамене (дифференцированном зачете)**

Оценки "отлично" заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка "отлично" выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

Оценки "хорошо" заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка "хорошо" выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

Оценки "удовлетворительно" заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка "удовлетворительно" выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка "неудовлетворительно" выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка "неудовлетворительно" ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.