

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 учебной работе~~

~~В.М. Куприенко~~

~~« 21 » 08 2019 г.~~

Фонд оценочных средств

измерения уровня освоения студентами

дисциплины ЕН. 02 Математика

специальности 36.02.01 Ветеринария

Майкоп -2019

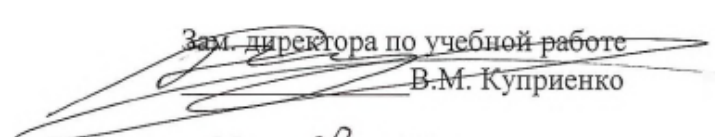
Одобрено предметной (цикловой комиссией) математики, информатики и информационных технологий

Председатель цикловой комиссии

 Н. А. Тумасян

Протокол № 10 от 15.06. 2019 г.

Составлено на основе ФГОС СПО и учебного плана МГТУ по специальности 36.02.01 Ветеринария


Зам. директора по учебной работе

В.М. Куприенко

«17» 08 2019г

Разработчики:

Н. А. Тумасян



- преподаватель первой 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.	Раздел 1. Комплексные числа				Знать: 31, 32 Уметь: У1, У2, У3
1.1	Действительные числа, расширение множества действительных чисел. Алгебраическая, тригонометрическая, показательная форма записи комплексных чисел.	устный опрос	Домашняя контрольная работа, подготовка реферата	ОК 1-6, 9	Знать: 31
1.2	Действия над комплексными числами. Свойства сопряженных чисел.	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	Контрольная работа №1 по теме «Комплексные числа»	выполнение заданий по карточкам		ОК 1-6, 9	Знать: 31, 32 Уметь: У1
2.	Раздел 2. Дифференциальное и интегральное исчисление.				
2.1	Определение производной, правила дифференцирования. Формулы дифференцирования. Производная сложной и обратной функций.	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	Механический смысл производной. Геометрический смысл производной.	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	Применение производной к	устный	работа над	ОК 1-6, 9	Знать: 31, 32

	исследованию функций и построению графиков.	опрос	составление терминологического словаря		Уметь: У1
2.6	Понятие производной второго и высших порядков. Механический смысл производной второго порядка.	устный опрос	конспект	ОК 1-6, 9	Знать: 31, 32
2.7	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
2.8	Практическое занятие Исследование функции на наличие вертикальных, горизонтальных и наклонных асимптот. Выпуклость и вогнутость графика функции.	устный опрос		ОК 1-6, 9	Знать: 31, 32 Уметь: У1
2.9	Практическое занятие Построение графиков функций с помощью производной.	устный опрос, выполнение практических заданий	Графическая работа,	ОК 1-6, 9	Знать: 31, 32 Уметь: У1
2.10	Неопределенный интеграл и его свойства. Способы интегрирования: непосредственное, замены переменной, интегрирование по частям.	устный опрос	конспект	ОК 1-6, 9	Знать: 31, 32 Уметь: У2
2.11	Практическое занятие Методы интегрирования: замена переменной в неопределенном интеграле.	устный опрос, выполнение практических заданий	подготовка презентации по теме: «Интеграл»	ОК 1-6, 9	Знать: 31, 32 Уметь: У2
2.12	Практическое занятие Методы интегрирования: интегрирование по частям.	устный опрос, выполнение практических заданий		ОК 1-6, 9	Знать: 31, 32 Уметь: У1
2.13	Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница.	устный опрос	конспект	ОК 1-6, 9	Знать: 31, 32 Уметь: У1
2.14	Практическое занятие Вычисление определенного интеграла по формуле Ньютона-Лейбница.	устный опрос, выполнение практических заданий		ОК 1-6, 9	Знать: 31, 32 Уметь: У1
2.15	Контрольная работа 2 по теме «Производная и интеграл»	выполнение заданий по карточкам	домашняя контрольная работа,	ОК 1-6, 9	Знать: 31, 32 Уметь: У1
2.16	Дифференциальные уравнения первого и второго порядка.			ОК 1-6, 9	
2.17	Практическое занятие Дифференциальные уравнения 1	устный опрос,		ОК 1-6, 9	Знать: 31, 32 Уметь: У3

	порядка, уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения 1 порядка.	выполнение практически х заданий			
2.18	Практическое занятие Дифференциальные уравнения второго порядка.	устный опрос, выполнение практически х заданий		ОК 1-6, 9	Знать: 31, 32 Уметь: У3
3.	Раздел 3. Линейная алгебра	тестирование			Знать: 31, 32 Уметь: У1
3.1	Матрицы. Линейные операции над матрицами. Умножение матриц.	устный опрос,	Подготовка реферата на тему: «Матрицы в жизни человека»	ОК 1-6, 9	Знать: 31, 32 Уметь: У3
3.1	Определители и их свойства. Минор и алгебраическое дополнение. Обратная матрица. Ранг матрицы.	устный опрос	- Работа над конспектом по теме: «Нахождение обратной матрицы с помощью элементарных преобразований».	ОК 1-6, 9	Знать: 31, 32 Уметь: У3
3.2	Практическое занятие Вычисление определителей высших порядков с помощью теоремы о разложении определителя и элементарных преобразований.	устный опрос, выполнение практически х заданий	конспект	ОК 1-6, 9	Знать: 31, 32 Уметь: У3
3.3	Практическое занятие Нахождение обратной матрицы с помощью присоединенной.	устный опрос, выполнение практически х заданий		ОК 1-6, 9	Знать: 31, 32 Уметь: У3
3.4	Решение систем линейных уравнений методом Крамера и матричным методом.	устный опрос	конспект	ОК 1-6, 9	Знать: 31, 32 Уметь: У3
3.5	Решение систем линейных уравнений методом Гаусса	устный опрос	конспект	ОК 1-6, 9	Знать: 31, 32 Уметь: У3
3.6	Практическое занятие Решение систем линейных уравнений методом Крамера и матричным методом.	устный опрос, выполнение практически х заданий	конспект	ОК 1-6, 9	Знать: 31, 32 Уметь: У3
3.7	Практическое занятие Решение систем линейных уравнений методом Гаусса	устный опрос, выполнение практически х заданий		ОК 1-6, 9	Знать: 31, 32 Уметь: У1

3.8	Контрольная работа 3 по теме: «Матрицы, определители, СЛУ».	выполнение заданий по карточкам	Выполнение домашней контрольной работы;	ОК 1-6, 9	Знать: 31, 32 Уметь: У3
4.	Раздел 4. Теория вероятностей				
4.1	Предмет теории вероятностей. Общие правила комбинаторики. Сочетания, размещения, перестановки.	устный опрос	конспект	ОК 1-6, 9	Знать: 31, 32 Уметь: У3
4.2	События и их классификация. Относительная частота событий.	устный опрос	конспект	ОК 1-6, 9	Знать: 31, 32 Уметь: У3
4.3	Классическое определение вероятности.	устный опрос	конспект	ОК 1-6, 9	Знать: 31, 32 Уметь: У3
4.4	Практическое занятие Решение задач на применение правил комбинаторики (сочетаний, размещений, перестановок).	устный опрос, выполнение практических заданий		ОК 1-6, 9	Знать: 31, 32 Уметь: У3
4.5	Практическое занятие Решение задач по классическому определению вероятности.	устный опрос, выполнение практических заданий		ОК 1-6, 9	Знать: 31, 32 Уметь: У3
4.6	Теоремы сложения и умножения вероятностей.	устный опрос	Составление терминологического словаря.	ОК 1-6, 9	Знать: 31, 32 Уметь: У3
4.7	Практическое занятие Решение задач с применением теорем сложения и умножения вероятностей.	устный опрос, выполнение практических заданий		ОК 1-6, 9	Знать: 31, 32 Уметь: У3
4.8	Теорема полной вероятности. Формула Байеса.	устный опрос	конспект	ОК 1-6, 9	Знать: 31, 32 Уметь: У3
4.9	Практическое занятие Решение задач с применением теоремы полной вероятности и формулы Байеса.	устный опрос, выполнение практических заданий		ОК 1-6, 9	Знать: 31, 32 Уметь: У3
4.10	Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Муавра – Лапласа. Формула Пуассона.	устный опрос	конспект	ОК 1-6, 9	Знать: 31, 32 Уметь: У3
4.11	Практическое занятие Решение задач с применением интегральной теоремы Муавра – Лапласа, формулы Пуассона.	устный опрос, выполнение практических заданий		ОК 1-6, 9	Знать: 31, 32 Уметь: У3
4.12	Контрольная работа 4 по теме: «Теория вероятностей».	выполнение заданий по карточкам	Выполнение домашней контрольной работы по теме: «Занимательные задачи по теории	ОК 1-6, 9	Знать: 31, 32 Уметь: У3

			вероятности »;		
4.13	Случайные величины. Закон распределения ДСВ. Числовые характеристики ДСВ.	устный опрос	Исследовательская работа «ДСВ в жизни одной группы».	ОК 1-6, 9	Знать: 31, 32 Уметь: У3
4.14	Практическое занятие Решение задач на построение ряда распределения и многоугольника распределения случайной величины	устный опрос, выполнение практических заданий	подготовка реферата	ОК 1-6, 9	Знать: 31, 32 Уметь: У3
4.15	Практическое занятие Решение задач на определение числовых характеристик случайных величин.	устный опрос, выполнение практических заданий		ОК 1-6, 9	Знать: 31, 32 Уметь: У3
4.16	Функция и плотность распределения вероятностей случайной величины	устный опрос	конспект	ОК 1-6, 9	Знать: 31, 32 Уметь: У3
4.17	Практическое занятие Решение задач на нахождение функции распределения случайной величины и построения графика этой функции.	устный опрос, выполнение практических заданий		ОК 1-6, 9	Знать: 31, 32 Уметь: У3
4.18	Контрольная работа 5 по теме: «Случайные величины».			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.	Раздел 1. Комплексные числа			
1.1	Действительные числа, расширение множества действительных чисел. Алгебраическая, тригонометрическая, показательная форма записи комплексных чисел.	ОК 1-6, 9	Вопросы для текущего контроля	Вопросы для экзамена
1.2	Действия над комплексными числами. Свойства сопряженных чисел.	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	Контрольная работа №1 по теме «Комплексные числа»	ОК 1-6, 9	Вопросы для текущего контроля	Вопросы для экзамена
2.	Раздел 2. Дифференциальное и интегральное исчисление.			
2.1	Определение производной, правила дифференцирования. Формулы дифференцирования. Производная сложной и обратной функций.	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	Механический смысл производной. Геометрический смысл производной.	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	Применение производной к исследованию функций и построению графиков.	ОК 1-6, 9	Вопросы для текущего контроля	Вопросы для экзамена
2.6	Понятие производной второго и высших порядков. Механический смысл производной второго	ОК 1-6, 9	Вопросы для текущего контроля	Вопросы для экзамена

	порядка.			
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 Исследование функции на наличие вертикальных, горизонтальных и наклонных асимптот. Выпуклость и вогнутость графика функции.	ОК 1-6, 9	Вопросы для текущего контроля Задачи для практических расчетов	Вопросы для экзамена
2.9	Практическое занятие Построение графиков функций с помощью производной.	ОК 1-6, 9	Вопросы для текущего контроля Задачи для практических расчетов	Вопросы для экзамена
2.10	Неопределенный интеграл и его свойства. Способы интегрирования: непосредственное, замены переменной, интегрирование по частям.	ОК 1-6, 9	Вопросы для текущего контроля	Вопросы для экзамена
2.11	Практическое занятие Методы интегрирования: замена переменной в неопределенном интеграле.	ОК 1-6, 9	Вопросы для текущего контроля Задачи для практических расчетов	Вопросы для экзамена
2.12	Практическое занятие Методы интегрирования: интегрирование по частям.	ОК 1-6, 9	Вопросы для текущего контроля Задачи для практических расчетов	Вопросы для экзамена
2.13	Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница.	ОК 1-6, 9		
2.14	Практическое занятие Вычисление определенного интеграла по формуле Ньютона-Лейбница.	ОК 1-6, 9	Вопросы для текущего контроля Задачи для практических расчетов	
2.15	Контрольная работа 2 по теме «Производная и интеграл»	ОК 1-6, 9		
2.16	Дифференциальные уравнения первого и второго порядка.	ОК 1-6, 9	Вопросы для текущего контроля	
2.17	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	
2.18	Практическое занятие Дифференциальные уравнения второго порядка.	ОК 1-6, 9		
3.	Раздел 3. Линейная алгебра			
3.1	Матрицы. Линейные операции над матрицами. Умножение матриц..	ОК 1-6, 9	Вопросы для текущего контроля Доклад	Вопросы для экзамена

3.2	Определители и их свойства. Минор и алгебраическое дополнение. Обратная матрица. Ранг матрицы.	ОК 1-6, 9	Вопросы для текущего контроля Конспект	Вопросы для экзамена
3.3	Практическое занятие Вычисление определителей высших порядков с помощью теоремы о разложении определителя и элементарных преобразований.	ОК 1-6, 9	Вопросы для текущего контроля Задачи для практических расчетов	Вопросы для экзамена
3.4	Практическое занятие Нахождение обратной матрицы с помощью присоединенной.	ОК 1-6, 9	Вопросы для текущего контроля Задачи для практических расчетов	Вопросы для экзамена
3.5	Решение систем линейных уравнений методом Крамера и матричным методом.	ОК 1-6, 9	Вопросы для текущего контроля	Вопросы для экзамена
3.6	Решение систем линейных уравнений методом Гаусса	ОК 1-6, 9	Вопросы для текущего контроля Конспект	Вопросы для экзамена
3.7	Практическое занятие Решение систем линейных уравнений методом Крамера и матричным методом.	ОК 1-6, 9	Вопросы для текущего контроля Задачи для практических расчетов	Вопросы для экзамена
3.8	Практическое занятие Решение систем линейных уравнений методом Гаусса	ОК 1-6, 9	Вопросы для текущего контроля Задачи для практических расчетов	Вопросы для экзамена
3.9	Контрольная работа 3 по теме: «Матрицы, определители, СЛУ».	ОК 1-6, 9	Вопросы для текущего контроля	Вопросы для экзамена
4.	Раздел 4. Теория вероятностей			
4.1	Предмет теории вероятностей. Общие правила комбинаторики. Сочетания, размещения, перестановки.	ОК 1-6, 9	Вопросы для текущего контроля	Вопросы для экзамена
4.2	События и их классификация. Относительная частота событий.	ОК 1-6, 9	Вопросы для текущего контроля	Вопросы для экзамена
4.3	Классическое определение вероятности.	ОК 1-6, 9	Вопросы для текущего контроля	Вопросы для экзамена
4.4	Практическое занятие Решение задач на применение правил комбинаторики (сочетаний, размещений, перестановок).	ОК 1-6, 9	Вопросы для текущего контроля Задачи для практических расчетов	
4.5	Практическое занятие Решение задач по классическому определению вероятности.	ОК 1-6, 9	Вопросы для текущего контроля Задачи для практических расчетов	Вопросы для экзамена
4.6	Теоремы сложения и умножения вероятностей.	ОК 1-6, 9	Вопросы для текущего контроля	Вопросы для экзамена

4.7	Практическое занятие Решение задач с применением теорем сложения и умножения вероятностей.	ОК 1-6, 9	Вопросы для текущего контроля Задачи для практических расчетов	Вопросы для экзамена
4.8	Теорема полной вероятности. Формула Байеса.	ОК 1-6, 9		Вопросы для экзамена
4.9	Практическое занятие Решение задач с применением теоремы полной вероятности и формулы Байеса.	ОК 1-6, 9	Вопросы для текущего контроля Задачи для практических расчетов	Вопросы для экзамена
4.10	Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Муавра – Лапласа. Формула Пуассона.	ОК 1-6, 9	Вопросы для текущего контроля	Вопросы для экзамена
4.11	Практическое занятие Решение задач с применением интегральной теоремы Муавра – Лапласа, формулы Пуассона.	ОК 1-6, 9	Вопросы для текущего контроля Задачи для практических расчетов	Вопросы для экзамена
4.12	Контрольная работа 4 по теме: «Теория вероятностей».	ОК 1-6, 9		
4.13	Случайные величины. Закон распределения ДСВ. Числовые характеристики ДСВ.	ОК 1-6, 9	Вопросы для текущего контроля	Вопросы для экзамена
4.14	Практическое занятие Решение задач на построение ряда распределения и многоугольника распределения случайной величины	ОК 1-6, 9	Вопросы для текущего контроля Задачи для практических расчетов	Вопросы для экзамена
4.15	Практическое занятие Решение задач на определение числовых характеристик случайных величин.	ОК 1-6, 9	Вопросы для текущего контроля Задачи для практических расчетов	Вопросы для экзамена
4.16	Функция и плотность распределения вероятностей случайной величины	ОК 1-6, 9	Вопросы для текущего контроля	Вопросы для экзамена
4.17	Практическое занятие Решение задач на нахождение функции распределения случайной величины и построения графика этой функции.	ОК 1-6, 9	Вопросы для текущего контроля Задачи для практических расчетов	Вопросы для экзамена
4.18	Контрольная работа 5 по теме: «Случайные величины».	ОК 1-6, 9		

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 $x \rightarrow \infty$.
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.
26. Операции над матрицами, их свойства.
27. Определители квадратных матриц, свойства определителей.
28. Миноры и алгебраические дополнения элементов определителя. Теорема о разложении определителя по элементам строки (столбца).
29. Обратная матрица. Теорема о существовании обратной матрицы. Алгоритм нахождения обратной матрицы.
30. Ранг матрицы. Элементарные преобразования матриц.
31. Системы линейных уравнений: матричная запись и матричное решение систем.
32. Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера.
33. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Исследование систем линейных уравнений на совместность.
34. Что называется неопределенным интегралом функции $f(x)$?
35. Что называется непосредственным интегрированием?
36. Какие методы интегрирования вы знаете?
37. Что такое метод по частям?
38. Что называется определенным интегралом функции f на отрезке $[a;b]$?
39. В чем заключается геометрический смысл определенного интеграла от непрерывной неотрицательной функции?
40. Перечислите основные свойства определенного интеграла.
41. Сформулируйте теорему о дифференцировании интеграла по верхнему пределу.
42. Запишите формулу Ньютона - Лейбница.

43. В чем заключается формула замены переменной интегрирования в определенном интеграле?
44. Запишите формулу интегрирования по частям для определенного интеграла.
45. Дайте определение размещения, перестановки, сочетания.
46. Чему равна полная вероятность?
47. Чему равна дискретная случайная величина и закон ее распределения.
48. Что такое выборки, выборочные распределения?
49. 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.
54. Дискретные случайные величины. Распределение дискретной случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия, их свойства.
55. Непрерывные случайные величины. Функция и плотность распределения вероятностей.
56. Математическое ожидание и дисперсия, их свойства. Мода и медиана. Основные виды распределений.

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 – $z = r(\cos \alpha + i \sin \alpha)$

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

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

Свойства сопряженных комплексных чисел

1. $Z + \bar{Z} = 2a$

2. $Z * \bar{Z} = a^2 + b^2$

$$Z_1 * Z_2$$

3. $Z_1 : Z_2 = \frac{Z_1 * \bar{Z}_2}{Z_2 * \bar{Z}_2}$

$$Z_2 * \bar{Z}_2$$

4. $1 : Z = \bar{Z}$

5. $Z * Z^{-1} = 1$

6. $Z_1 : Z_2 = Z_1 * Z_2^{-1}$

7. $Z^0 = 1$

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

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 $\frac{z_1}{z_2}$.

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

- 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:
 $Z = 3 + 3i$

Тест «Введение в математический анализ»

Вариант 1

1. Непрерывность функции. свойства функций, непрерывных на отрезке.
2. Числовая последовательность называется возрастающей ...
3. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} =$
4. Множество B называют подмножеством множества A ...
5. Простейшими элементарными называются функции ...
6. Дайте определение предела числовой последовательности.
7. При $x \rightarrow 0$ $(1+x)^\alpha - 1 \sim$

Вариант 2

1. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение бесконечно малых.
2. Точка x_0 называется точкой разрыва ...
3. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x =$
4. Окрестностью точки a называется...
5. Правым пределом функции...
6. Числовая последовательность называется сходящейся...
7. $A = \{2,4,6,8\}, B = \{1,3,6,8\}$. Найдите $A \cup B, A \cap B, A \setminus B, B \setminus A$

Задания для проведения контроля остаточных знаний.

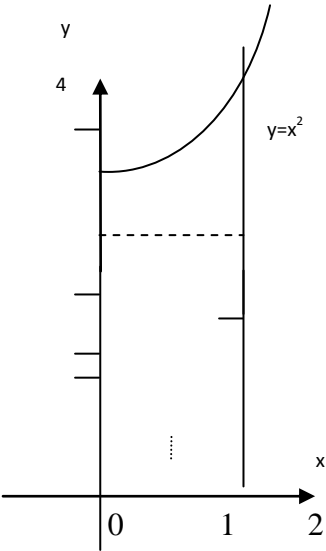
Тест: «Интегралы»

Вариант - 1.

Первый уровень. При выполнении заданий первого уровня в бланке ответов

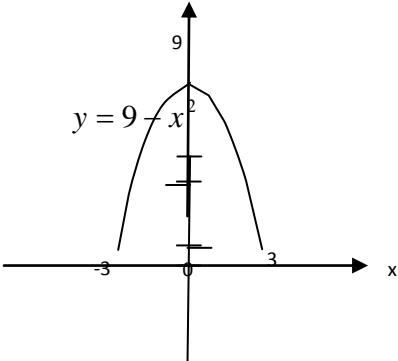
укажите цифру, которая обозначает выбранный Вами ответ.

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.	Вычислить площадь фигуры, изображенной на рис. 	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.

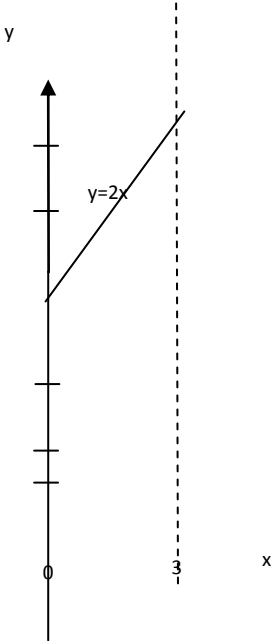
11.	Найдите интеграл: $\int (2x + 1)^4 dx$	1) $\frac{1}{2}(2x + 1)^5 + c$ 2) $4(2x + 1)^5 + c$ 3) $\frac{1}{10}(2x + 1)^5 + c$ 4) $8(2x + 1)^5 + c$
12.	Найдите интеграл: $\int \left(\cos 5x + e^{3x} - \frac{1}{\cos^2 3x} \right) dx$	1) $\frac{1}{5} \sin 5x + \frac{1}{3} e^{3x} - \frac{1}{3} \operatorname{tg} 3x + c$ 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.

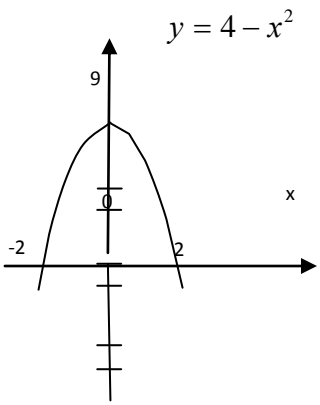
1.	Вставьте пропущенные слова: функция $F(x)$ называется первообразной функции ... на некотором промежутке, если для всех ... из этого промежутка ... = $F(x)$	
2.	Укажите первообразную функции $f(x) = 3 - \cos x$	1) $F(x) = x^3 - \sin x$ 2) $F(x) = -\sin x$ 3) $F(x) = 3x - \sin x$ 4) $F(x) = 3x + \sin x$
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

Второй уровень. При выполнении заданий первого уровня в бланке ответов

укажите цифру, которая обозначает выбранный Вами ответ.

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) $\frac{1}{4}e^{4x} + \frac{1}{3}tg3x + x + c$

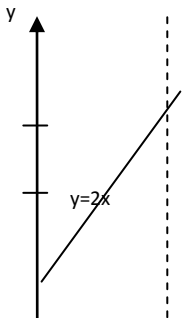
13.	<p>Вычислить: $\int_0^1 (2x+3)^3 dx$</p>	<p>1) $88\frac{1}{4}$ 2) 68</p> <p>3) $\frac{625}{8}$ 4) 1</p>
14.	<p>Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = x^2$ $y = 2x + 3$</p>	<p>1) $10\frac{2}{3}$ 2) $11\frac{1}{3}$</p> <p>3) 3 4) $10\frac{1}{3}$</p>
15.	<p>Вычислить площадь фигуры, изображенной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

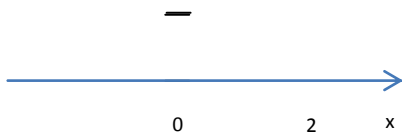
Вариант – 3

Первый уровень. При выполнении заданий первого уровня в бланке ответов

укажите цифру, которая обозначает выбранный Вами ответ.

1.	<p>Вставьте пропущенные слова: совокупность $F(x) + c$ всех ... функций $f(x)$ на интервале ... называют ... и обозначают</p>	
2.	<p>Укажите первообразную функции $f(x) = x + \cos x$</p>	<p>1) $F(x) = \frac{x^2}{2} + \sin x$ 2) $F(x) = \frac{x^2}{2} - \sin x$</p> <p>3) $F(x) = x^2 + \cos x$ 4) $F(x) = 3 - \cos x$</p>
3.	<p>Найдите интеграл: $\int x^4 dx$</p>	<p>1) $\frac{5}{2}x^5 + c$ 2) $2x^5 + c$</p>

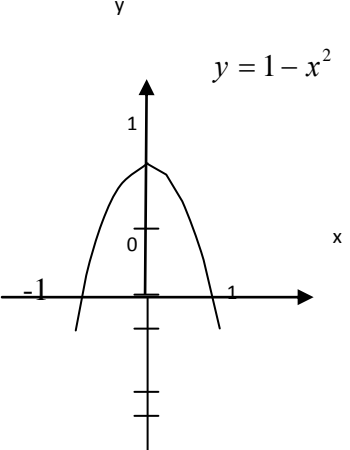
		3) $\frac{1}{6}x^6 + c$ 4) $x^6 + c$
4.	Найдите интеграл: $\int 10x^4 dx$	1) $5x^6 + c$ 2) $5x^4 + c$ 3) $40x^3 + c$ 4) $14x^3 + c$
5.	Найдите интеграл: $\int (5x^2 - 2)dx$	1) $\frac{5}{3}x^3 - 2x + c$ 2) $5x^3 - 2 + c$ 3) $\frac{5}{3}x^3 - 2 + c$ 4) $\frac{5}{6}x^3 - 2x$
6.	Скорость прямолинейного движения 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: $y = 2x^2$; $y = 0$; $x = 2$;	$\frac{1}{3}$ 1) $5\frac{1}{3}$ 2) 8 3) 16 4) $\frac{8}{3}$
10.	Вычислить площадь фигуры, изображенной на рис. 	$\frac{9}{2}$ 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) $4\frac{2}{3}$



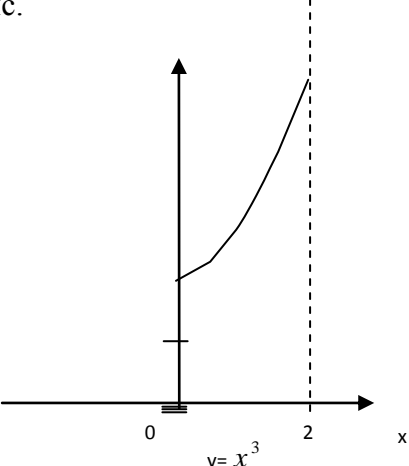
5.	Вычислить площадь фигуры, изображенной на рис. 	$\frac{4}{3}$ $\frac{2}{3}$ 1) $\frac{4}{3}$ 2) $10\frac{2}{3}$ $\frac{1}{3}$ $\frac{5}{3}$ 3) $\frac{1}{3}$ 4) $\frac{5}{3}$
----	---	--

Вариант – 4

Первый уровень. При выполнении заданий первого уровня в бланке ответов

укажите цифру, которая обозначает выбранный Вами ответ.

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

		3) $S(t) = 3\frac{t^3}{3} - 3t^2 + 2t + c$ 4) $S(t) = \frac{t^3}{3} - 3t^2 + 2t$
7.	Найдите интеграл: $\int \left(3x^2 - \cos + \frac{1}{1+x^2} \right) dx$	1) $3x^3 + \sin x + \text{arcc} + c$ 2) $x^3 - \sin x + \text{arctg}x + c$ 3) $6x - \sin x + \text{arctg}x + c$ 4) $3x^3 + \sin x + \text{arctg}x$
8.	Вычислить: $\int_0^1 x^3 dx$	1) $\frac{1}{4}$ 2) 6 3) $-\frac{1}{4}$ 4) $\frac{3}{2}$
9.	Найти площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = 4x + 2$; $x = 1$; $x = 2$; $y = 0$	1) 8 2) 6 3) 4 4) 3
10.	Вычислить площадь фигуры, изображенной на рис. 	1) 12 2) 8 3) 16 4) 4

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) 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?

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.

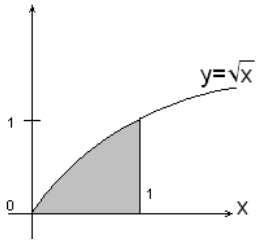
«4»-Работа выполнена правильно, но имеются недочеты, процент выполнения 75-89%.

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

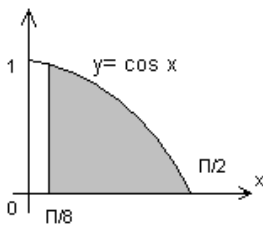
2. $\int_{-3}^5 dx$

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 определённый интеграл:

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

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

Вариант 2

1. Вычислить определённый интеграл:

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

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

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 недочёты, 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:

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

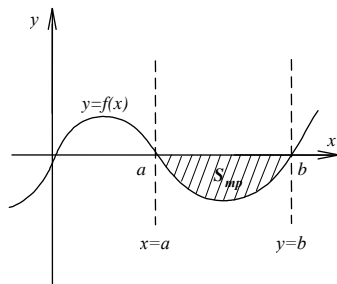
2) $y = x^3 + 2$, $y = 0$, $x = 0$, $x = 2$;

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

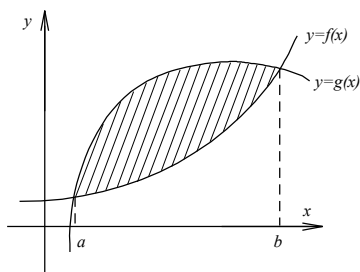
2) $y = x^3$, $y = 0$, $x = -3$, $x = 1$;

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

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 вопрос:

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 вопрос:

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%.

Самостоятельная работа «Действия над матрицами»

Даны матрицы:

$$\bullet \quad A = \begin{pmatrix} 4 & -1 & 1 \\ -4 & 2 & 0 \\ 1 & 2 & -1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 1 \\ 2 & -1 & 2 \\ 1 & 2 & -3 \end{pmatrix}, \quad C = \begin{pmatrix} 3 & 2 & -1 \\ 0 & -1 & 2 \\ -2 & 1 & 1 \end{pmatrix}.$$

Найти: 1) $AB - BA$; 2) $2A - 4B$.

Даны матрицы:

$$\bullet \quad A = \begin{pmatrix} 4 & -1 & 1 \\ -4 & 2 & 0 \\ 1 & 2 & -1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 1 \\ 2 & -1 & 2 \\ 1 & 2 & -3 \end{pmatrix}, \quad C = \begin{pmatrix} 3 & 2 & -1 \\ 0 & -1 & 2 \\ -2 & 1 & 1 \end{pmatrix}.$$

Найти: 1) $AC - CA$; 2) $3C - 3A$.

Самостоятельная работа «Определители»

Вычислить определитель
четвертого порядка.

$$\begin{vmatrix} 2 & 5 & 3 & 7 \\ 2 & -3 & -2 & 3 \\ 4 & 2 & 1 & 3 \\ 4 & 3 & 1 & 5 \end{vmatrix}$$

Вычислить определитель
четвертого порядка.

$$\begin{vmatrix} -5 & 3 & 4 & 0 \\ 3 & 1 & 0 & 4 \\ 0 & -2 & -3 & -5 \\ 2 & 0 & 1 & 3 \end{vmatrix}$$

Тест «Алгебра матриц и системы линейных уравнений»

Вариант 1

1. Основные сведения о матрицах. Виды матриц.
2. $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix} = ?$
3. Определителем третьего порядка называется...
4. Верно ли, что $A^{-1} = \det A \cdot A^S$? Почему?
5. Две системы называются равносильными ...
6. Перечислите элементарные

Вариант 2

1. Однородные системы линейных уравнений. Фундаментальная система решений.
2. $A = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 5 \end{pmatrix}$. Вид матрицы - ?
3. При каком условии можно умножить две матрицы ?
4. Верно ли, что

преобразования матриц.

$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{vmatrix} = 1 \cdot M_{11} + 4 \cdot M_{21} + 7 \cdot M_{31} ?$$

Почему ?

5. Рангом матрицы называется...

6. Решением системы линейных уравнений называется ...

Тесты для контроля остаточных знаний

Тест № 1

... **Задание 1.** По мишени производится четыре выстрела. Вероятность промаха при первом выстреле равна 0,5; при втором – 0,3; при третьем – 0,2; при четвертом – 0,1. Тогда вероятность того, что мишень не будет поражена ни разу равна ...

- 1) 0,003 2) 0,275 3) 1,1 4) 0,03

Задание 2. Вероятность невозможного события равна...

- 1) 1 2) -1 3) 0 4) 0,0002

Задание 3. Функция распределения вероятностей дискретной случайной величины X

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0; \\ 0,3; & 0 < x \leq 1; \\ 0,5; & 1 < x \leq 6; \\ 1, & x > 6. \end{cases}$$

имеет вид

Тогда вероятность $P(-1 \leq X \leq 3)$ равна ...

- 1) 0,7 2) 0,3 3) 0,2 4) 0,5

Задание 4. Дана выборка объема n . Если каждый элемент выборки увеличить в 5 раз, то выборочное среднее \bar{x} ...

- 1) увеличится в 5 раз 2) увеличится в 25 раз
3) не изменится 4) уменьшится в 5 раз

Задание 5 Даны функции спроса $q = \frac{p + 6}{p + 1}$ и предложения $s = 2p + 1,5$; где p - цена товара. Тогда равновесная цена равна ...

- 1) 3,5 2) 2,25 3) 4,5 4) 1

Тест № 2

- 2) 1 2) -1 3) 0 4) 0,0002

Задание 2. По мишени производится четыре выстрела. Вероятность промаха при первом выстреле равна 0,5; при втором – 0,3; при третьем – 0,2; при четвертом – 0,1. Тогда вероятность того, что мишень не будет поражена ни разу равна ...

- 1) 0,003 2) 0,275 3) 1,1 4) 0,03

Задание 3. Случайные события A и B , удовлетворяющие условиям $P(A) = 0,3$; $P(B) = 0,4$; $P(AB) = 0,12$; являются ...

- 1) совместными и независимыми 2) несовместными и независимыми
3) совместными и зависимыми 4) несовместными и зависимыми

Задание 4. Событие A может наступить лишь при условии появления одного из двух несовместных событий B_1 и B_2 , образующих полную группу событий. Известны

вероятность $P(B_1) = \frac{2}{3}$ и условные вероятности $P(A/B_1) = \frac{1}{4}$, $P(A/B_2) = \frac{1}{2}$. Тогда вероятность $P(A)$ равна ...

- 1) $\frac{3}{4}$ 2) $\frac{1}{2}$ 3) $\frac{2}{3}$ 4) $\frac{1}{3}$

Задание 5. Функция распределения вероятностей дискретной случайной величины X

имеет вид
$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0; \\ 0,3; & 0 < x \leq 1; \\ 0,5; & 1 < x \leq 6; \\ 1, & x > 6. \end{cases}$$
 Тогда вероятность $P(-1 \leq X \leq 3)$ равна ...

- 1) 0,7 2) 0,3 3) 0,2 4) 0,5

Задание 6. Игральная кость бросается один раз. Тогда вероятность того, что на верхней грани выпадет 3 очка, равна ...

- 1) 0,5 2) 0,1 3) 1/6 4) 1/3

Задание 7. Количество способов, которыми можно выбрать для дежурства 3 студентов из 9, равно...

- 1) 78 2) 91 3) 84 4) 80

Задание 8. Дан закон распределения дискретной случайной величины X

x_i	1	2	3	4
p_i	0,1	a	0,2	0,6

Тогда значение a равно...

- 1) 0,1 2) -0,9 3) 0,2 4) 0,9

Задание 9. Дискретная случайная величина задана рядом распределения

x_i	-3	-1	0	1	3
p_i	0,2	0,1	0,1	0,3	0,3

Найти математическое ожидание $M(X)$.

- 1) -0,1 2) 0,1 3) 0,3 4) 0,5

Задание 10. Непрерывная случайная величина задана плотность распределения

вероятностей $f(x) = \frac{1}{3\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-4)^2}{18}}$. Тогда математическое ожидание этой нормально распределенной случайной величины равно...

- 1) 18 2) 4 3) 3 4) 9

Задание 11 Вероятность появления события A в 20 повторных независимых испытаниях, проводимых по схеме Бернулли, равна 0,85. Тогда математическое ожидание числа появлений этого события равно...

- 1) 2,55 2) 16,15 3) 3 4) 17

Задание 12. Выборка объёма $n = 50$ задана рядом распределения

x_i	1	2	3
n_i	10	n_2	25

Тогда значение частоты n_2 равно...

- 1) 0 2) 50 3) 15 4) 2

Задание 13. Дан закон распределения дискретной случайной величины X

x_i	1	2	3	5
p_i	0,1	0,6	0,2	0,1

Тогда мода случайной величины равна...

- 1) 5 2) 2 3) 0,6 4) 0,1

Задание 14. Проведено четыре измерения некоторой случайной величины (в мм): 2; 3; 6; 9. Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна ...

- 1) 5 2) 5,5 3) 5,25 4) 6

Задание 15. Дана выборка объема n . Если каждый элемент выборки увеличить в 5 раз, то выборочное среднее \bar{x} ...

- 1) увеличится в 5 раз 2) увеличится в 25 раз
3) не изменится 4) уменьшится в 5 раз

Ответы:

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ответы	3	1	2	4	4	3	3	1	4	2	4	3	2	1	1

Расчётно-графическая работа «Теория вероятностей и математическая статистика»

Вариант 1.

1. Библиотечка состоит из десяти различных книг, причём пять книг стоят по 4 тыс. руб. каждая, три книги - по 1 тыс. руб. и две книги - по 3 тыс. руб. Найти вероятность того, что взятые наудачу две книги стоят 5 тыс. руб.
2. Три станка работают независимо. Вероятности того, что в течение смены 1,2 и 3 станки выйдут из строя, равны соответственно 0,05; 0,1; 0,15. Найти вероятность того, что за смену выйдет из строя только один станок.
3. В пирамиде 10 винтовок, из которых четыре снабжены оптическим прицелом. Вероятность того, что стрелок поразит мишень при выстреле из винтовки с оптическим прицелом, равна 0,95; для винтовки без оптического прицела эта вероятность равна 0,8. Стрелок поразил цель из наудачу взятой винтовки. Что вероятнее: стрелок стрелял из винтовки с оптическим прицелом или без него?
4. Требуется найти вероятность того, что в 4 независимых испытаниях событие появится не менее 2 раз, зная, что в каждом испытании вероятность появления события равна 0,1.
5. 100 станков работают независимо друг от друга, причём вероятность бесперебойной работы каждого из них в течение смены равна 0,7. Найти вероятность того, что в течение смены бесперебойно проработают: а) 80 станков; б) от 60 до 80 станков.

6. Завод отправил на базу 1000 доброкачественных изделий. Вероятность повреждения каждого изделия при транспортировке равна 0,002. Найти вероятность повреждения при транспортировке: а) трёх изделий; б) от 2 до 4 изделий.
7. Мишень разделена на зоны 1,2,3. За попадание в зону 1 дается a_1 очков, в зону 2 - a_2 очков, в зону 3 - a_3 очков. Для данного стрелка вероятности попадания в зоны 1,2,3 равны соответственно p_1, p_2, p_3 . Найти закон распределения числа X очков, получаемых стрелком при двух независимых выстрелах и функцию распределения $F(x)$, построить её график.

$$a_1 = 9, a_2 = 4, a_3 = 2, p_1 = 0.3, p_2 = 0.2, p_3 = 0.5$$

8. Найти: а) математическое ожидание, б) дисперсию, в) среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины X по закону её распределения, заданному рядом распределения (в первой строке таблицы указаны возможные значения, во второй строке - вероятности возможных значений).

x_i	10	13	17	19	22
p_i	0,2	0,1	0,2	0,4	0,1

9. Случайная величина X задана функцией распределения $F(x)$. Найти плотность распределения вероятностей, математическое ожидание, дисперсию случайной величины, вероятность попадания случайной величины в интервал $(0, 1/2)$ и построить графики $f(x), F(x)$.

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0, \\ x^2, & 0 < x \leq 1, \\ 1, & x > 1. \end{cases}$$

10. Заданы математическое ожидание a и среднее квадратическое отклонение σ нормально распределенной случайной величины. Найти: а) вероятность того, что X примет значение, принадлежащее интервалу (α, β) ; б) вероятность того, что абсолютная величина отклонения $|X - a|$ окажется меньше δ .

$$a = 10, \sigma = 4, \alpha = 8, \beta = 20, \delta = 8.$$

11. Дана плотность распределения непрерывной случайной величины X :

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0, \\ 2\sin x, & 0 < x < \pi/3, \\ 0, & x > \pi/3. \end{cases}$$

Найти функцию распределения $F(x)$.

Вариант 2.

1. В ящике 5 изделий первого сорта, 3 - второго и 2 - третьего сорта. Для контроля из ящика наудачу берут 6 деталей. Найти вероятность того, что среди них окажется 2 детали первого сорта и 2 детали второго сорта.
2. Устройство состоит из трех элементов, работающих независимо. Вероятности безотказной работы (за время t) первого, второго и третьего элементов соответственно равны 0,6; 0,7; 0,8. Найти вероятность того, что за время t безотказно будут работать только два элемента.
3. В двух ящиках содержится по 20 деталей, причём стандартных деталей в первом ящике 13, а во втором 18. Из второго ящика извлечена одна деталь и переложена в первый ящик. После этого из первого ящика извлечена деталь, оказавшаяся стандартной. Найти вероятность того, что из второго ящика в первый была переложена стандартная деталь.
4. Требуется найти вероятность того, что в 5 независимых испытаниях событие появится менее 3 раз, зная, что в каждом испытании вероятность появления события равна 0,2.
5. 200 станков работают независимо друг от друга, причём вероятность бесперебойной работы каждого из них в течение смены равна 0,6. Найти вероятность того, что в течение смены бесперебойно проработают: а) 130 станков; б) от 110 до 130 станков.
6. Завод отправил на базу 3000 доброкачественных изделий. Вероятность повреждения каждого изделия при транспортировке равна 0,001. Найти вероятность повреждения при транспортировке: а) двух изделий; б) от 5 до 7 изделий.
7. Мишень разделена на зоны 1,2,3. За попадание в зону 1 дается a_1 очков, в зону 2 - a_2 очков, в зону 3 - a_3 очков. Для данного стрелка вероятности попадания в зоны 1,2,3 равны соответственно p_1, p_2, p_3 . Найти закон распределения числа X очков, получаемых стрелком при двух независимых выстрелах и функцию распределения $F(x)$, построить её график.

$$a_1 = 7, a_2 = 4, a_3 = 1, p_1 = 0.2, p_2 = 0.2, p_3 = 0.6.$$

8. Найти: а) математическое ожидание, б) дисперсию, в) среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины X по закону её распределения, заданному рядом распределения (в первой строке таблицы указаны возможные значения, во второй строке - вероятности возможных значений).

x_i	10	13	17	19	22
p_i	0,2	0,1	0,2	0,4	0,1

9. Случайная величина X задана функцией распределения $F(x)$. Найти плотность распределения вероятностей, математическое ожидание, дисперсию случайной величины, вероятность попадания случайной величины в интервал $(1;1,5)$ и построить графики $f(x), F(x)$.

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 1, \\ (x^2 - x) / 2, & 1 < x \leq 2, \\ 1, & x > 2. \end{cases}$$

10. Заданы математическое ожидание a и среднее квадратическое отклонение σ нормально распределенной случайной величины. Найти : а) вероятность того, что X примет значение, принадлежащее интервалу (α, β) ; б) вероятность того, что абсолютная величина отклонения $|X - a|$ окажется меньше δ .

$$a = 7, \sigma = 3, \alpha = 3, \beta = 13, \delta = 6.$$

11. Дана плотность распределения непрерывной случайной величины X :

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 1, \\ 2x - 2, & 1 < x < 2, \\ 0, & x > 2. \end{cases}$$

Найти функцию распределения $F(x)$.

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 равномерным?

Вариант 2.

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

Контрольная работа №2 «Случайные величины»

1. Мишень разделена на зоны 1,2,3. За попадание в зону 1 дается a_1 очков, в зону 2 - a_2 очков, в зону 3 - a_3 очков. Для данного стрелка вероятности попадания в зоны 1,2,3 равны соответственно p_1, p_2, p_3 . Найти закон распределения числа X очков, получаемых стрелком при двух независимых выстрелах и функцию распределения $F(x)$, построить её график.

$$a_1 = 7, a_2 = 4, a_3 = 1, p_1 = 0.2, p_2 = 0.2, p_3 = 0.6.$$

2. Найти: а) математическое ожидание, б) дисперсию, в) среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины X по закону её распределения, заданному рядом распределения (в первой строке таблицы указаны возможные значения, во второй строке - вероятности возможных значений).

x_i	10	13	17	19	22
p_i	0,2	0,1	0,2	0,4	0,1

3. Случайная величина X задана функцией распределения $F(x)$. Найти плотность распределения вероятностей, математическое ожидание, дисперсию случайной величины, вероятность попадания случайной величины в интервал $(1; 1,5)$ и построить графики $f(x), F(x)$.

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 1, \\ (x^2 - x) / 2, & 1 \leq x \leq 2, \\ 1, & x \geq 2. \end{cases}$$

4. Заданы математическое ожидание a и среднее квадратическое отклонение σ нормально распределенной случайной величины. Найти : а) вероятность того, что X примет значение, принадлежащее интервалу $(a - \sigma, a + \sigma)$; б) вероятность того, что абсолютная величина отклонения $|X - a|$ окажется меньше σ .

$$a = 7, \sigma = 3, \sigma = 3, \sigma = 13, \sigma = 6.$$

5. Дана плотность распределения непрерывной случайной величины X :

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 1, \\ 2x - 2, & 1 \leq x \leq 2, \\ 0, & x \geq 2. \end{cases}$$

Найти функцию распределения $F(x)$.

Расчётно-графическая работа «Теория вероятностей и математическая статистика»

Вариант 1.

1. Библиотечка состоит из десяти различных книг, причём пять книг стоят по 4 тыс. руб. каждая, три книги - по 1 тыс. руб. и две книги - по 3 тыс. руб. Найти вероятность того, что взятые наудачу две книги стоят 5 тыс. руб.

2. Три станка работают независимо. Вероятности того, что в течение смены 1,2 и 3 станки выйдут из строя, равны соответственно 0,05; 0,1; 0,15. Найти вероятность того, что за смену выйдет из строя только один станок.

3. В пирамиде 10 винтовок, из которых четыре снабжены оптическим прицелом. Вероятность того, что стрелок поразит мишень при выстреле из винтовки с оптическим прицелом, равна 0,95; для винтовки без оптического прицела эта вероятность равна 0,8. Стрелок поразил цель из наудачу взятой винтовки. Что вероятнее: стрелок стрелял из винтовки с оптическим прицелом или без него?

4. Требуется найти вероятность того, что в 4 независимых испытаниях событие появится не менее 2 раз, зная, что в каждом испытании вероятность появления события равна 0,1.

5. 100 станков работают независимо друг от друга, причём вероятность бесперебойной работы каждого из них в течение смены равна 0,7. Найти вероятность того, что в течение смены бесперебойно проработают: а) 80 станков; б) от 60 до 80 станков.

6. Завод отправил на базу 1000 доброкачественных изделий. Вероятность повреждения каждого изделия при транспортировке равна 0,002. Найти вероятность повреждения при транспортировке: а) трёх изделий; б) от 2 до 4 изделий.

7. Мишень разделена на зоны 1,2,3. За попадание в зону 1 дается a_1 очков, в зону 2 - a_2 очков, в зону 3 - a_3 очков. Для данного стрелка вероятности попадания в зоны 1,2,3 равны соответственно p_1, p_2, p_3 . Найти закон распределения числа X очков, получаемых стрелком при двух независимых выстрелах и функцию распределения $F(x)$, построить её график.

$$a_1 = 9, a_2 = 4, a_3 = 2, p_1 = 0.3, p_2 = 0.2, p_3 = 0.5$$

8. Найти: а) математическое ожидание, б) дисперсию, в) среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины X по закону её распределения, заданному рядом распределения (в первой строке таблицы указаны возможные значения, во второй строке - вероятности возможных значений).

x_i	10	13	17	19	22
p_i	0,2	0,1	0,2	0,4	0,1

9. Случайная величина X задана функцией распределения $F(x)$. Найти плотность распределения вероятностей, математическое ожидание, дисперсию случайной величины, вероятность попадания случайной величины в интервал $(0,1/2)$ и построить графики $f(x), F(x)$.

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0, \\ x^2, & 0 < x \leq 1, \\ 1, & x > 1. \end{cases}$$

10. Заданы математическое ожидание a и среднее квадратическое отклонение σ нормально распределенной случайной величины. Найти: а) вероятность того, что X примет значение, принадлежащее интервалу (α, β) ; б) вероятность того, что абсолютная величина отклонения $|X - a|$ окажется меньше δ .

$$a = 10, \sigma = 4, \alpha = 8, \beta = 20, \delta = 8.$$

11. Дана плотность распределения непрерывной случайной величины X :

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0, \\ 2\sin x, & 0 < x < \pi/3, \\ 0, & x > \pi/3. \end{cases}$$

Найти функцию распределения $F(x)$.

Вариант 2.

1. В ящике 5 изделий первого сорта, 3 - второго и 2 - третьего сорта. Для контроля из ящика наудачу берут 6 деталей. Найти вероятность того, что среди них окажется 2 детали первого сорта и 2 детали второго сорта.

2. Устройство состоит из трех элементов, работающих независимо. Вероятности безотказной работы (за время t) первого, второго и третьего элементов соответственно равны 0,6; 0,7; 0,8. Найти вероятность того, что за время t безотказно будут работать только два элемента.

3. В двух ящиках содержится по 20 деталей, причём стандартных деталей в первом ящике 13, а во втором 18. Из второго ящика извлечена одна деталь и переложена в первый ящик. После этого из первого ящика извлечена деталь, оказавшаяся стандартной. Найти вероятность того, что из второго ящика в первый была переложена стандартная деталь.

4. Требуется найти вероятность того, что в 5 независимых испытаниях событие появится менее 3 раз, зная, что в каждом испытании вероятность появления события равна 0,2.

5. 200 станков работают независимо друг от друга, причём вероятность бесперебойной работы каждого из них в течение смены равна 0,6. Найти вероятность того, что в течение смены бесперебойно проработают: а) 130 станков; б) от 110 до 130 станков.

6. Завод отправил на базу 3000 доброкачественных изделий. Вероятность повреждения каждого изделия при транспортировке равна 0,001. Найти вероятность повреждения при транспортировке: а) двух изделий; б) от 5 до 7 изделий.

7. Мишень разделена на зоны 1,2,3. За попадание в зону 1 дается a_1 очков, в зону 2 - a_2 очков, в зону 3 - a_3 очков. Для данного стрелка вероятности попадания в зоны 1,2,3 равны соответственно p_1, p_2, p_3 . Найти закон распределения числа X очков, получаемых стрелком при двух независимых выстрелах и функцию распределения $F(x)$, построить её график.

$$a_1 = 7, a_2 = 4, a_3 = 1, p_1 = 0.2, p_2 = 0.2, p_3 = 0.6.$$

8. Найти: а) математическое ожидание, б) дисперсию, в) среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины X по закону её распределения, заданному рядом распределения (в первой строке таблицы указаны возможные значения, во второй строке - вероятности возможных значений).

x_i	10	13	17	19	22
p_i	0,2	0,1	0,2	0,4	0,1

9. Случайная величина X задана функцией распределения $F(x)$. Найти плотность распределения вероятностей, математическое ожидание, дисперсию случайной величины, вероятность попадания случайной величины в интервал (1;1,5) и построить графики $f(x), F(x)$.

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 1, \\ (x^2 - x) / 2, & 1 < x \leq 2, \\ 1, & x > 2. \end{cases}$$

10. Заданы математическое ожидание a и среднее квадратическое отклонение σ нормально распределенной случайной величины. Найти : а) вероятность того, что X примет значение, принадлежащее интервалу (α, β) ; б) вероятность того, что абсолютная величина отклонения $|X - a|$ окажется меньше δ .

$$a = 7, \sigma = 3, \alpha = 3, \beta = 13, \delta = 6.$$

11. Дана плотность распределения непрерывной случайной величины X :

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 1, \\ 2x - 2, & 1 < x < 2, \\ 0, & x > 2. \end{cases}$$

Найти функцию распределения $F(x)$.

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 равномерным?

Вариант 2.

1. Законом распределения дискретной СВ называется ...
2. Что такое числовые характеристики СВ?
3. Какими свойствами обладает математическое ожидание СВ?
4. Чему равны $f(x)$ и $F(x)$ показательного распределения?

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

7. В урне 4 белых и 6 чёрных шаров. Из урны вынимают 2 шара. Найти вероятность того, что вынутые шары разных цветов.

8. В ящике 10 деталей, из которых 4 окрашенных. Сборщик наудачу взял три детали. Найти вероятность того, что среди них хотя бы одна деталь окрашена.

9. 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.

10. 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.

11. 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.

12. 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.

Контрольная работа №2 «Случайные величины»

6. Мишень разделена на зоны 1,2,3. За попадание в зону 1 дается a_1 очков, в зону 2 - a_2 очков, в зону 3 - a_3 очков. Для данного стрелка вероятности попадания в зоны 1,2,3 равны соответственно p_1, p_2, p_3 . Найти закон распределения числа X очков, получаемых стрелком при двух независимых выстрелах и функцию распределения $F(x)$, построить её график.

$$a_1 = 7, a_2 = 4, a_3 = 1, p_1 = 0.2, p_2 = 0.2, p_3 = 0.6.$$

7. Найти: а) математическое ожидание, б) дисперсию, в) среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины X по закону её распределения, заданному рядом распределения (в первой строке таблицы указаны возможные значения, во второй строке - вероятности возможных значений).

x_i	10	13	17	19	22
p_i	0,2	0,1	0,2	0,4	0,1

8. Случайная величина X задана функцией распределения $F(x)$. Найти плотность распределения вероятностей, математическое ожидание, дисперсию случайной величины, вероятность попадания случайной величины в интервал $(1;1,5)$ и построить графики $f(x), F(x)$.

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 1, \\ (x^2 - x) / 2, & 1 < x \leq 2, \\ 1, & x > 2. \end{cases}$$

9. Заданы математическое ожидание a и среднее квадратическое отклонение σ нормально распределенной случайной величины. Найти : а) вероятность того, что X примет значение, принадлежащее интервалу (α, β) ; б) вероятность того, что абсолютная величина отклонения $|X - a|$ окажется меньше δ .

$$a = 7, \sigma = 3, \alpha = 3, \beta = 13, \delta = 6.$$

10. Дана плотность распределения непрерывной случайной величины X :

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 1, \\ 2x - 2, & 1 < x < 2, \\ 0, & x > 2. \end{cases}$$

Найти функцию распределения $F(x)$.

Тесты для контроля остаточных знаний

Тест № 1

Задание 1. Формула вычисления определителя третьего порядка $\begin{vmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & k \end{vmatrix}$ содержит

следующее произведение ...

- 1) bfg 2) cdk 3) adf 4) $ae h$

Задание 2. Дана матрица третьего порядка $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ -2 & 1 & -3 \\ 1 & 3 & 2 \end{pmatrix}$. Алгебраическое

дополнение элемента a_{21} равно ...

- 1) 5 2) 1 3) -5 4) -1

Задание 3. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 5 & 2 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} -4 & 3 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$. Тогда матрица $X = A + 2B$

равна ...

- 1) $\begin{pmatrix} 1 & 5 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ 2) $\begin{pmatrix} 9 & -1 \\ -4 & -1 \end{pmatrix}$ 3) $\begin{pmatrix} 13 & -4 \\ -7 & -2 \end{pmatrix}$ 4) $\begin{pmatrix} -3 & 8 \\ 5 & 2 \end{pmatrix}$

Задание 4. Расширенная матрица системы $\begin{cases} x_1 + x_2 = 3, \\ -x_2 + x_3 - 4 = 0, \\ -3x_1 + x_2 - x_3 = 0, \end{cases}$ имеет вид ...

- 1) $\left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 1 & 0 & 3 \\ -1 & 1 & -4 & 0 \\ -3 & 1 & -1 & 0 \end{array} \right)$ 2) $\left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 1 & 0 & 3 \\ 0 & -1 & 1 & 0 \\ -1 & 1 & -1 & 0 \end{array} \right)$ 3) $\left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & 1 & 3 \\ -1 & 1 & 0 & -4 \\ -3 & 1 & -1 & 0 \end{array} \right)$

- 4) $\left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 1 & 0 & 3 \\ 0 & -1 & 1 & 4 \\ -3 & 1 & -1 & 0 \end{array} \right)$

Задание 5. Решением системы уравнений является $\begin{cases} 2x_1 - x_2 = -3, \\ 4x_1 + x_2 = -9 \end{cases}$ является ...

- 1) $x_1 = 1,5; x_2 = 0,5$ 2) $x_1 = 2; x_2 = -2$ 3) $x_1 = -2; x_2 = -1$ 4) $x_1 = 1,1; x_2 = 0,8$

Задание 6. Область определения функции $y = \ln(x^2 - 1)$...

Задание 18. Функция распределения вероятностей дискретной случайной величины X

$$\text{имеет вид } F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0; \\ 0,3; & 0 < x \leq 1; \\ 0,5; & 1 < x \leq 6; \\ 1, & x > 6. \end{cases} \quad \text{Тогда вероятность } P(-1 \leq X \leq 3) \text{ равна ...}$$

- 1) 0,7 2) 0,3 3) 0,2 4) 0,5

Задание 19. Дана выборка объема n . Если каждый элемент выборки увеличить в 5 раз, то выборочное среднее \bar{x} ...

- 1) увеличится в 5 раз 2) увеличится в 25 раз
3) не изменится 4) уменьшится в 5 раз

Задание 20. Даны функции спроса $q = \frac{p+6}{p+1}$ и предложения $s = 2p+1,5$; где p - цена товара. Тогда равновесная цена равна ...

- 1) 3,5 2) 2,25 3) 4,5 4) 1

Тест № 2

Задание 1. Определитель третьего порядка $\begin{vmatrix} -2 & 1 & 1 \\ 3 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{vmatrix}$ равен ...

- 1) 5 2) -5 3) -1 4) 1

Задание 2. Дана матрица третьего порядка $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ -2 & 1 & -3 \\ 1 & 3 & 2 \end{pmatrix}$. Алгебраическое

дополнение элемента a_{12} равно ...

- 1) 5 2) 1 3) -5 4) -1

Задание 3. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 5 & 2 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} -4 & 3 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$. Тогда матрица $X = A - 2B$ равна ...

- 1) $\begin{pmatrix} 1 & 5 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ 2) $\begin{pmatrix} 9 & -1 \\ -4 & -1 \end{pmatrix}$ 3) $\begin{pmatrix} 13 & -4 \\ -7 & -2 \end{pmatrix}$ 4) $\begin{pmatrix} -3 & 8 \\ 5 & 2 \end{pmatrix}$

Задание 4. Расширенная матрица системы $\begin{cases} x_1 + x_3 = 3, \\ -x_2 + x_3 + 4 = 0, \\ -3x_1 + x_2 - x_3 = 0, \end{cases}$ имеет вид ...

- 1) $\left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 1 & 0 & 3 \\ -1 & 1 & -4 & 0 \\ -3 & 1 & -1 & 0 \end{array} \right)$ 2) $\left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 1 & 0 & 3 \\ 0 & -1 & 1 & 0 \\ -1 & 1 & -1 & 0 \end{array} \right)$ 3) $\left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & 1 & 3 \\ 0 & -1 & 1 & -4 \\ -3 & 1 & -1 & 0 \end{array} \right)$

$$4) \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 1 & 0 & 3 \\ 0 & -1 & 1 & 4 \\ -3 & 1 & -1 & 0 \end{array} \right)$$

Задание 5. Решением системы уравнений является $\begin{cases} 4x_1 - x_2 = 8, \\ 2x_1 + 3x_2 = -3 \end{cases}$ является ...

- 1) $x_1 = 1,5; x_2 = -2$ 2) $x_1 = 1; x_2 = -1$ 3) $x_1 = 2; x_2 = -1$
 4) $x_1 = 0,5; x_2 = -0,8$

Задание 6. Область определения функции $y = e^{\frac{1}{x-1}}$...

- 1) $(-\infty, 1) \cup (1, +\infty)$ 2) $(-\infty, +\infty)$ 3) $(-\infty, -1) \cup (1, +\infty)$ 4) $(-1, 1)$

Задание 7. Число точек разрыва функции $y = \frac{1}{(x+3)^2}$ равно ...

- 1) 0 2) 3 3) 2 4) 1

Задание 8. Задан вектор $\vec{m} = (4; 2; 3)$. Длина вектора \vec{m} равна ...

- 1) 29 2) $\sqrt{29}$ 3) 3 4) 9

Задание 9. Если плоскость $6x + 5y + 4z - 27 = 0$ проходит через точку $P(4; -5; z_0)$, то координата z_0 равна ...

- 1) 2 2) 3 3) 5 4) 7

Задание 10. Производная функции $y = e^{\frac{1}{3}x}$ равна ...

- 1) $y' = \frac{1}{3} x e^{\frac{1}{3}x-1}$ 2) $y' = e^{\frac{1}{3}x}$ 3) $y' = 3 e^{\frac{1}{3}x}$ 4) $y' = \frac{1}{3} e^{\frac{1}{3}x}$

Задание 11. Значение производной второго порядка функции $y = \cos 2x + 4x$ в точке $x = \frac{\pi}{4}$ равно ...

- 1) 4 2) 0 3) -4 4) -1

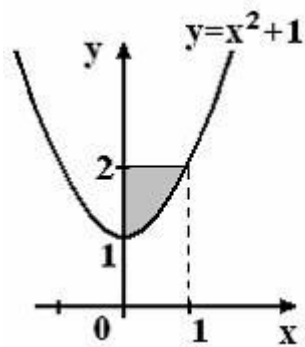
Задание 12. Чему равен неопределенный интеграл $\int x^5 dx$?

- 1) $\frac{x^7}{7} + C$ 2) $x^5 + C$ 3) $5x^4 + C$ 4) $\frac{x^6}{6} + C$

Задание 13. Если $\int_0^1 f(x) dx = 2$ и $\int_1^2 f(x) dx = -1$, то интеграл $\int_0^2 4f(x) dx$ равен ...

- 1) 2 2) 16 3) 8 4) 4

Задание 14. Площадь фигуры, изображенной на рисунке, определяется интегралом ...



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

Задание 15. Частная производная по x функции $z = \frac{1}{3}x^3 - xy - 3y^2 + 11x + 7y$ равна ...

1) $z'_x = x^2 - y + 11$ 2) $z'_x = xy - 6y + 18$ 3) $z'_x = x^2 - x + 7$ 4) $z'_x = -x - 6y + 7$

Задание 16. По мишени производится четыре выстрела. Вероятность промаха при первом выстреле равна 0,5; при втором – 0,3; при третьем – 0,2; при четвертом – 0,1. Тогда вероятность того, что мишень будет поражена четыре раза, равна ...

1) 0,2 2) 0,252 3) 0 4) 0,03

Задание 17. Вероятность достоверного события равна...

2) 1 2) -1 3) 0 4) 0,0002

Задание 18. Функция распределения вероятностей дискретной случайной величины X

имеет вид $F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0; \\ 0,3; & 0 < x \leq 1; \\ 0,5; & 1 < x \leq 6; \\ 1, & x > 6. \end{cases}$ Тогда вероятность $P(4 \leq X \leq 7)$ равна ...

1) 0,7 2) 0,3 3) 0,2 4) 0,5

Задание 19. Дана выборка объема n . Если каждый элемент выборки уменьшить в 5 раз, то выборочное среднее \bar{x} ...

1) увеличится в 5 раз 2) увеличится в 25 раз
3) не изменится 4) уменьшится в 5 раз

Задание 20. Даны функции спроса $q = \frac{p + 6}{p + 1}$ и предложения $s = 2p + 1,5$; где p - цена

товара. Тогда равновесный объем «спроса-предложения» ($q = s$) равен ...

1) 3,5 2) 6 3) 10,5 4) 1

Ответы

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
№1	1	1	4	4	3	3	3	1	3	3	3	1	2	3	4	1	3	4	1	4
№2	1	2	3	3	1	1	4	2	4	4	2	4	4	4	1	2	1	4	4	1

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.