

**БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
ХАНТЫ-МАНСИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА – ЮГРЫ  
«Сургутский государственный университет»**

УТВЕРЖДАЮ:  
Проректор по учебно-методической работе  
\_\_\_\_\_ Е.В. Коновалова  
«16» июня 2022 г.

Медицинский колледж

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
по дисциплине**

**ЕН.01 МАТЕМАТИКА**

Специальность	<b>34.02.01 Сестринское дело</b>
Программа подготовки	<b>базовая</b>
Форма обучения	<b>очная</b>

Сургут, 2022 г.

Фонд оценочных средств разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 34.02.01 Сестринское дело, утвержденного Министерством образования и науки Российской Федерации Приказ от 12 мая 2014 г. № 502.

Разработчик:

Галиякбарова Э.Р., преподаватель

Ф.И.О., ученая степень, звание, должность

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании МО «Общий гуманитарный и социально-экономический учебный цикл»  
«22» апреля 2022 года, протокол № 3

Председатель МО \_\_\_\_\_ Домбровская О.В., преподаватель

Ф.И.О., ученая степень, звание, должность

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании учебно-методического совета  
медицинского колледжа  
«12» мая 2022 года, протокол № 6

Директор Медицинского колледжа \_\_\_\_\_ Бубович Е.В., к.м.н., доцент

Ф.И.О., ученая степень, звание, должность

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке
3. Оценка освоения дисциплины
4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

## 1. Паспорт фонда оценочных средств

В результате освоения дисциплины «Математика» обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС СПО по специальности 34.02.01 Сестринское дело (базовая подготовка) следующими умениями, знаниями, которые формируют профессиональные и общие компетенции:

### 1. Уметь:

У1. решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности.

### 2. Знать:

31. значение математики в области профессиональной деятельности и при освоении ППССЗ;

32. основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности;

33. основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики;

34. основы интегрального и дифференциального исчисления.

Код	Наименование результата обучения
Общие компетенции	
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их выполнение и качество.
ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9	Ориентироваться в условиях смены технологий в профессиональной деятельности.
Профессиональные компетенции	
ПК 1.3	Участвовать в проведении профилактики инфекционных и неинфекционных заболеваний.
ПК 2.1	Представлять информацию в понятном для пациента виде, объяснять ему суть вмешательств.
ПК 2.2	Осуществлять лечебно-диагностические вмешательства, взаимодействуя с участниками лечебного процесса.
ПК 2.3	Сотрудничать с взаимодействующими организациями и службами.
ПК 2.4	Применять медикаментозные средства в соответствии с правилами их использования.
ПК 3.1	Оказывать доврачебную помощь при неотложных состояниях и травмах.
ПК 3.3	Взаимодействовать с членами профессиональной бригады и добровольными помощниками в условиях чрезвычайных ситуаций.

**Форма аттестации по дисциплине:** дифференцированный зачет.

## 2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке

В результате аттестации по дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования общих и профессиональных компетенций:

Результаты обучения	Основные показатели оценки результата	Виды и формы контроля
Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины		<b>Текущий контроль:</b> – устный опрос; – решение задач; – тестирование; – создание презентаций, рефератов, проектов; – оценка результатов выполнения самостоятельной работы; – оценка результатов работы на практических занятиях  <b>Рубежный контроль:</b> – контрольная работа; – диагностическое тестирование  <b>Промежуточная аттестация:</b> дифференцированный зачет
31. Значение математики в профессиональной деятельности и при освоении ППСЗ.	Знание значения математики в профессиональной деятельности и при освоении ППСЗ.	
32. Основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности.	Знание основных математических методов решения прикладных задач в области профессиональной деятельности.	
33. Основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики.	Знание основных понятий и методов теории вероятностей и математической статистики.	
34. Основы интегрального и дифференциального исчисления.	Знание основ интегрального и дифференциального исчисления.	
Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины		
У1. Решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности.	Правильность решения математических задач в области профессиональной деятельности.	

Результаты (освоенные общие и профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	Уметь демонстрировать интерес к будущей профессии.	Экспертное наблюдение и оценка результатов: – устного опроса; – решения задач; – создания презентаций, рефератов, проектов; – выполнения самостоятельной работы; – работы на практических занятиях
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и	Уметь выбирать и применять методы и способы решения профессиональных задач	Экспертное наблюдение и оценка результатов: – устного опроса; – решения задач;

<p>способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.</p>	<p>при проведении профилактических мероприятий; уметь оценивать эффективность и качество выполнения профессиональных задач.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– создания презентаций, рефератов, проектов;</li> <li>– выполнения самостоятельной работы;</li> <li>– работы на практических занятиях</li> </ul>
<p>ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.</p>	<p>Уметь решать стандартные и нестандартные профессиональные задачи при проведении профилактических мероприятий.</p>	<p>Экспертное наблюдение и оценка результатов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– устного опроса;</li> <li>– решения задач;</li> <li>– создания презентаций, рефератов, проектов;</li> <li>– выполнения самостоятельной работы;</li> <li>– работы на практических занятиях</li> </ul>
<p>ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения возложенных на него профессиональных задач, а также для своего профессионального и личностного развития.</p>	<p>Уметь находить и использовать информацию для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного роста. Умеет работать с источниками информации (учебная и методическая литература, периодические медицинские издания, сеть Интернет и др.)</p>	<p>Экспертное наблюдение и оценка результатов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– устного опроса;</li> <li>– решения задач;</li> <li>– создания презентаций, рефератов, проектов;</li> <li>– выполнения самостоятельной работы;</li> <li>– работы на практических занятиях</li> </ul>
<p>ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать и осуществлять повышение своей квалификации.</p>	<p>Уметь демонстрировать интерес к инновациям в области профессиональной деятельности; демонстрировать стремление к профессиональному и личностному развитию, самообразованию. Владеет методами ораторского искусства.</p>	<p>Экспертное наблюдение и оценка результатов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– устного опроса;</li> <li>– решения задач;</li> <li>– создания презентаций, рефератов, проектов;</li> <li>– выполнения самостоятельной работы;</li> <li>– работы на практических занятиях</li> </ul>
<p>ОК 9. Ориентироваться в условиях смены технологий в профессиональной деятельности.</p>	<p>Уметь ориентироваться в условиях смены технологий в профессиональной деятельности.</p>	<p>Экспертное наблюдение и оценка результатов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– устного опроса;</li> <li>– решения задач;</li> <li>– создания презентаций, рефератов, проектов;</li> <li>– выполнения самостоятельной работы;</li> <li>– работы на практических занятиях</li> </ul>

<p>ПК 1.3 Участвовать в проведении профилактики инфекционных и неинфекционных заболеваний.</p>	<p>Уметь решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности при участии в проведении профилактики инфекционных и неинфекционных заболеваний.</p>	<p>Экспертное наблюдение и оценка результатов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– устного опроса;</li> <li>– решения задач;</li> <li>– создания презентаций, рефератов, проектов;</li> <li>– выполнения самостоятельной работы;</li> <li>– работы на практических занятиях</li> </ul>
<p>ПК 2.1 Представлять информацию в понятном для пациента виде, объяснять ему суть вмешательств.</p>	<p>Уметь представлять информацию в понятном для пациента виде, объяснять ему суть вмешательств.</p>	<p>Экспертное наблюдение и оценка результатов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– устного опроса;</li> <li>– решения задач;</li> <li>– создания презентаций, рефератов, проектов;</li> <li>– выполнения самостоятельной работы;</li> <li>– работы на практических занятиях</li> </ul>
<p>ПК 2.2 Осуществлять лечебно-диагностические вмешательства, взаимодействуя с участниками лечебного процесса.</p>	<p>Уметь осуществлять лечебно-диагностические вмешательства, взаимодействуя с участниками лечебного процесса, учитывая значение математики в профессиональной деятельности</p>	<p>Экспертное наблюдение и оценка результатов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– устного опроса;</li> <li>– решения задач;</li> <li>– создания презентаций, рефератов, проектов;</li> <li>– выполнения самостоятельной работы;</li> <li>– работы на практических занятиях</li> </ul>
<p>ПК 2.3 Сотрудничать с взаимодействующими организациями и службами.</p>	<p>Уметь сотрудничать с взаимодействующими организациями и службами.</p>	<p>Экспертное наблюдение и оценка результатов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– устного опроса;</li> <li>– решения задач;</li> <li>– создания презентаций, рефератов, проектов;</li> <li>– выполнения самостоятельной работы;</li> <li>– работы на практических занятиях</li> </ul>
<p>ПК 2.4. Применять медикаментозные средства в соответствии с правилами их использования.</p>	<p>Уметь применять медикаментозные средства в соответствии с правилами их использования.</p>	<p>Экспертное наблюдение и оценка результатов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– устного опроса;</li> <li>– решения задач;</li> <li>– создания презентаций, рефератов, проектов;</li> <li>– выполнения самостоятельной работы;</li> <li>– работы на практических занятиях</li> </ul>

<p>ПК 3.1 Оказывать доврачебную помощь при неотложных состояниях и травмах.</p>	<p>Знать и уметь оказывать доврачебную помощь при неотложных состояниях и травмах.</p>	<p>Экспертное наблюдение и оценка результатов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– устного опроса;</li> <li>– решения задач;</li> <li>– создания презентаций, рефератов, проектов;</li> <li>– выполнения самостоятельной работы;</li> <li>– работы на практических занятиях</li> </ul>
<p>ПК 3.3 Взаимодействовать с членами профессиональной бригады и добровольными помощниками в условиях чрезвычайных ситуаций.</p>	<p>Уметь взаимодействовать с членами профессиональной бригады и добровольными помощниками в условиях чрезвычайных ситуаций.</p>	<p>Экспертное наблюдение и оценка результатов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– устного опроса;</li> <li>– решения задач;</li> <li>– создания презентаций, рефератов, проектов;</li> <li>– выполнения самостоятельной работы;</li> <li>– работы на практических занятиях</li> </ul>



### 3. Оценка освоения дисциплины

Элемент дисциплины	Формы и методы контроля					
	Текущий контроль		Рубежный контроль		Промежуточная аттестация	
	Форма контроля	Проверяемые умения, знания, ОК, ПК	Форма контроля	Проверяемые умения, знания, ОК, ПК	Форма контроля	Проверяемые умения, знания, ОК, ПК
<b>Раздел 1 Математический анализ</b>			<i>Контрольная работа №1</i>	У1, 34 ОК 1,2,3,4		
<b>Тема 1.1.</b> Функции. Предел функции.	<i>Устный опрос Практическая работа №1 Самостоятельная работа №1</i>	У1, 31, 34 ОК 1, 2, 3				
<b>Тема 1.2</b> Дифференциальное исчисление	<i>Устный опрос Практическая работа №2 Самостоятельная работа №2</i>	У1, 34 ОК 2, 3, 4				
<b>Тема 1.3.</b> Интегральное исчисление	<i>Устный опрос Практическая работа №3 Самостоятельная работа №3</i>	У1, 34 ОК 2, 4				
<b>Тема 1.4</b> Дифференциальные уравнения и их применение в медицинской практике	<i>Устный опрос Практическая работа №4 Самостоятельная работа №4</i>	У1, 34 ОК 2				
<b>Раздел 2 Последовательности и ряды</b>			<i>Контрольная работа №2</i>	У1, 32, 34 ОК 2		

<b>Тема 2.1</b> Предел последовательности. Ряды	<i>Устный опрос</i> <i>Практическая</i> <i>работа №5</i> <i>Самостоятельная</i> <i>работа №5</i>	У1, 32, 34 ОК 2				
<b>Раздел 3</b> <b>Операции с</b> <b>множествами.</b> <b>Основные понятия</b> <b>теории графов.</b>			<i>Контрольная</i> <i>работа №3</i>	У1, 33 ОК 2,3,4		
<b>Тема 3.1</b> Множества. Графы.	<i>Устный опрос</i> <i>Практическая</i> <i>работа №6</i> <i>Самостоятельная</i> <i>работа №6</i>	У1, 33 ОК 2, 3, 4				
<b>Раздел 4</b> <b>Основы теории</b> <b>вероятностей и</b> <b>математической</b> <b>статистики</b>			<i>Контрольная</i> <i>работа №4</i>	У1, 32, 33 ОК 1,2,3,4,5,8,9 ПК 1.3, 2.3		
<b>Тема 4.1</b> Основы теории вероятностей.	<i>Устный опрос</i> <i>Практическая</i> <i>работа №7</i> <i>Самостоятельная</i> <i>работа №7</i>	У1, 33 ОК 1,2,3,4				
<b>Тема 4.2</b> Математическая статистика и её роль в медицине и здравоохранении.	<i>Устный опрос</i> <i>Практическая</i> <i>работа №8</i> <i>Самостоятельная</i> <i>работа №8</i>	У1, 32, 33 ОК 1,4,5,8,9 ПК 1.3, 2.3				
<b>Раздел 5</b> <b>Основные</b> <b>численные</b> <b>математические</b>			<i>Контрольная</i> <i>работа №5</i>	У1, 31, 32 ОК 1,2,3,4,8,9 ПК 1.3, 2.1-2.4, 3.1, 3.3		

<b>методы в профессиональной деятельности среднего медицинского работника.</b>						
<b>Тема 5.1</b> Применение математических методов в профессиональной деятельности среднего медицинского персонала	<i>Устный опрос Практическая работа №9 Самостоятельная работа №9</i>	У1, 31, 32 ОК 1,2,8,9 ПК 1.3, 2.1-2.4, 3.1, 3.3				
<b>Тема 5.2</b> Прикладные задачи в области профессиональной деятельности	<i>Устный опрос Практическая работа №10 Самостоятельная работа №10</i>	У1, 31, 32 ОК 1,2,3,4,8,9 ПК 1.3, 2.1-2.4, 3.1, 3.3				
			<i>Диагностическое тестирование</i>	ОК 1,2,3,4,8,9 ПК 1.3, 2.1-2.4, 3.1	<i>Диф.зачет</i>	У1, 31, 34 ОК 1,2,3,4,8,9 ПК 1.3, 2.1-2.4, 3.1, 3.3

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

**4.1. Типовые задания для текущего контроля**

**Раздел 1. Математический анализ**

**Тема 1.1. Функции. Предел функции**

**1. Перечень вопросов для устного, фронтального опроса:**

- 1) Что такое множество? Приведите примеры множеств.
- 2) Дайте определение числового множества.
- 3) Дайте понятие переменных и постоянных величин.
- 4) Дайте понятие функции. Перечислите основные свойства функции.
- 5) Дайте понятие предела функции. Перечислите теоремы о пределах функций.

**2. Задания для аудиторной работы:**

1) Найти область определения и область значений функций:

1)  $y = \frac{1}{x^2}$ ;                      2)  $y = \frac{2x}{x+4}$ ;

3)  $y = \sqrt{1-x^2}$ ;                      4)  $y = \sqrt{x-1}$ ;

5)  $y = \sqrt{x^2-4}$ ;                      6)  $y = \frac{1}{x^2-1}$ ;

7)  $y = \frac{(x+1)^2}{x^2+2}$ ;                      8)  $y = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$ ;

9)  $y = \lg(x-2)$ ;                      10)  $y = e^{3x}$ .

2) Указать, какой является данная функция: а) четной, б) нечетной в) ни четной, ни нечетной:

1)  $y = |x|$ ;                      2)  $y = 2x$ ;

3)  $y = x^2 + 4$ ;                      4)  $y = \frac{1}{x}$ ;

5)  $y = x^2 - x$ ;                      6)  $y = \frac{1}{x^2-1}$ ;

7)  $y = \lg|x|$ ;                      8)  $y = \frac{1}{x^2+1}$ ;

9)  $y = |\lg x|$ ;                      10)  $y = \frac{1}{1-x^3}$ ;

11)  $y = 2\sin x + \cos x$ ;                      12)  $y = x|x|$ .

3) Найти период функции:

1)  $y = \sin 2x$ ;                      2)  $y = \cos \frac{x}{2}$ ;

3)  $y = \operatorname{tg} 3x$ ;                      4)  $y = \operatorname{ctg} \frac{x}{4}$ .

**3. Задания для самостоятельной работы:**

1) Построить графики функций:

1)  $y = \sin x + 1$ ;                      2)  $y = x^2 - x$ ;

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

5)  $y = (x+3)^3$ ;                      6)  $y = -x^3$ ;

7)  $y = 2^{x-1}$ ;                      8)  $y = \log_2(x-2)$ .

2) Найти пределы:

$$1) \lim_{x \rightarrow 3} \frac{5x+2}{3x+1}; \quad 2) \lim_{x \rightarrow 1} (3+2x+x^2-4x)^3;$$

$$3) \lim_{x \rightarrow 2} (\sqrt{x+2} - \sqrt{x-1}); \quad 4) \lim_{x \rightarrow 10} (x^2 \lg x);$$

$$5) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2-1}{2x^2-x-1}; \quad 6) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{7}{2x^2+1};$$

$$7) \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2+x-3}{2x-1}; \quad 8) \lim_{x \rightarrow -2} \frac{2x^2-1}{x+1};$$

$$9) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-x^2}{1+2x^2}; \quad 10) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2-1}{x^3}.$$

3) Используя разложение функций на множители, найти пределы:

$$1) \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x-3}{x^2-9}; \quad 2) \lim_{x \rightarrow \sqrt{5}} \frac{x-\sqrt{5}}{x^2-5};$$

$$3) \lim_{x \rightarrow 3} \frac{3-x}{x^3-27}; \quad 4) \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2-9}{x^2-2x-3};$$

$$5) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2-1}{2x^2-x-1}; \quad 6) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2-7x+10}{x^2-25}.$$

4) Используя деление на аргумент, найти пределы:

$$1) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x+14x^2}{1+2x+7x^2}; \quad 2) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2-1}{3x^2-x-1};$$

$$3) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2-2x+5}{x^3+3x+7}; \quad 4) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^3-4x+8}{5x^3+27x^2+x};$$

$$5) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2}{x^2+x}; \quad 6) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{5x^2+x}{7x^2-x}.$$

#### 4. Задания для практической работы:

1) Найти функцию, обратную данной:

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

$$3) y = x^3; \quad 4) y = \sqrt{x-1}.$$

2) Указать интервалы возрастания и убывания функций:

$$1) y = x^2; \quad 2) y = |x|;$$

$$3) y = \sin x; \quad 4) y = \frac{1}{x}.$$

3) Исследовать на непрерывность следующие функции:

$$1) y = x^2; \quad 2) y = x^3;$$

$$3) y = 2^x; \quad 4) y = \frac{1}{x+2}.$$

4) Найти точки разрыва и установить род разрыва:

$$1) y = \frac{x}{x-1}; \quad 2) y = \frac{x^2-16}{x-4};$$

$$3) y = \frac{\sin x}{x}; \quad 4) y = e^x.$$

5) При каком значении числа  $a$  функция будет непрерывной?

$$y = \begin{cases} 2^x & \text{при } x < 2; \\ ax + 2 & \text{при } x \geq 2. \end{cases}$$

6) Исследовать на непрерывность и построить график функции:

$$y = \begin{cases} x & \text{при } x \leq 4; \\ x + 4 & \text{при } x > 4. \end{cases}$$

## Тема 1.2. Дифференциальное исчисление

### 1. Перечень вопросов для устного, фронтального опроса:

- 1) Дайте определение производной функции.
- 2) Что показывает производная?
- 3) В чём заключается геометрический смысл производной?
- 4) Сформулируйте механический смысл производной.

### 2. Задания для аудиторной работы:

1) Найти производную данной функции:

а)  $f(x) = \sin x + x^2$ ;

б)  $f(x) = 5 \sin x \cdot a^x$ ;

в)  $f(x) = 8x + 2x^2 - 3$ ;

г)  $f(x) = \sqrt{x} \cdot 2x$ ;

д)  $f(x) = \cos x \cdot \operatorname{tg} x$ .

2) Решить задачи:

а) Уравнение движения точки имеет вид  $x(t) = 100 + 2t + 4t^2 + 0,5t^3$  (м). Найти зависимость скорости движения материальной точки от времени.

б) Материальная точка совершает гармоническое колебание по закону  $x(t) = 10^6 + 10^4t - 10^3t^2$ , где  $t$  - время в часах. Найти скорость роста популяции при  $t = 2$  ч.

в) Зависимость между количеством вещества  $Q$ , полученной в некоторой химической реакции, и временем  $t$  выражается уравнением:  $Q = 100t + 10e^{-2t}$ . Определить скорость реакции.

### 3. Задания для самостоятельной работы:

*Вариант 1*

1. Точка движется прямолинейно по закону  $x(t) = 2t^2 - 6t + 5$ , где  $x(t)$  измеряется в м, время  $t$  - в секундах. Найдите скорость в момент времени  $t = 2$  с.

2. Исследуйте функцию  $y = 2x - 5$  на монотонность.

*Вариант 2*

1. Точка движется прямолинейно по закону  $x(t) = 3t^2 - 4t - 1$ , где  $x(t)$  измеряется в м, время  $t$  - в секундах. Найдите скорость в момент времени  $t = 3$  с.

2. Исследуйте функцию  $y = -3x - 4$  на экстремум.

*Вариант 3*

1. Точка движется прямолинейно по закону  $x(t) = 3 - 4t - 5t^3$ , где  $x(t)$  измеряется в м, время  $t$  - в секундах. Найдите скорость в момент времени  $t = 1$  с.

2. Исследуйте функцию  $y = 3 - 4x$  на монотонность.

*Вариант 4*

1. Точка движется прямолинейно по закону  $x(t) = 1 + 4t^2 - 2t^3$ , где  $x(t)$  измеряется в м, время  $t$  - в секундах. Найдите скорость в момент времени  $t = 1$  с.

2. Исследуйте функцию  $y = 3 - 4x$  на экстремум.

*Вариант 5*

1. Точка движется прямолинейно по закону  $x(t) = t + 2t^2 - 3t^3$ , где  $x(t)$  измеряется в м, время  $t$  - в секундах. Найдите ускорение в момент времени  $t = 2$  с.

2. Исследуйте функцию  $y = x^3 - 3x$  на монотонность.

*Вариант 6*

1. Точка движется прямолинейно по закону  $x(t) = 0,5t^2 + 3t + 2$ , где  $x(t)$  измеряется в м, время  $t$  - в секундах. Найдите ускорение в момент времени  $t = 1$  с.

2. Исследуйте функцию  $y = x^2 - 4x$  на экстремум.

*Вариант 7*

1. Точка движется прямолинейно по закону  $x(t) = 5t^3 - 3t^2 + 1$ , где  $x(t)$  измеряется в м, время  $t$  - в секундах. Найдите ускорение в момент времени  $t = 1$  с.

2. Исследуйте функцию  $y = 3x^2 - 2x$  на монотонность.

*Вариант 8*

1. Точка движется прямолинейно по закону  $x(t) = 4t^3 - 2t^2$ , где  $x(t)$  измеряется в м, время  $t$  - в секундах. Найдите ускорение в момент времени  $t = 2$  с.

2. Исследуйте функцию  $y = 3x^2 - 2x$  на экстремум.

*Вариант 9*

1. Точка движется прямолинейно по закону  $x(t) = 0,5t^2 + 3t + 2$ , где  $x(t)$  измеряется в м, время  $t$  - в секундах. Через какое время после начала движения скорость тела окажется равной 15 м/с?

2. Исследуйте функцию  $y = 9x - x^3$  на монотонность и экстремум.

*Вариант 10*

1. Точка движется прямолинейно по закону  $x(t) = 4 + 3t - 0,5t^2$ , где  $x(t)$  измеряется в м, время  $t$  - в секундах. Через какое время после начала движения тело остановится?

2. Исследуйте функцию  $y = x^4 - 4x^3 + 20$  на монотонность и экстремум.

*Вариант 11*

1. Докажите, что ускорение тела, движущегося по закону  $x(t) = 8t^2 - t + 5$ , постоянно.

2. Исследуйте функцию  $y = -x^4 + 4x^2 - 3$  на монотонность и экстремум.

#### 4. Задания для практической работы:

1. Найти производные следующих функций:

1)  $y = (3x + 1)^2$ ; 2)  $y = 5x^2$ ;

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

5)  $y = \sqrt{1 + 2x}$ ; 6)  $y = x^2\sqrt{x-1}$ ;

7)  $y = x/1-2x$ ; 8)  $y = 2x\sqrt{x-3}$ ;

9)  $y = 2e^{3x+2}$ ; 10)  $y = x^3 \sin x$ ;

11)  $y = 10^{2x^2}$ ; 12)  $y = 2xe^{-x}$ ;

13)  $y = \ln x/x$ ; 14)  $y = x \operatorname{tg} x$ ;

15)  $y = 2 \cos(2x + 5)$ ; 16)  $y = 2 \arctg x$ ;

17)  $y = x 2 \arcsin 2x$ ; 18)  $y = \ln x + x \cos x^2$ ;

19)  $y = \cos(xe^2)$ ; 20)  $y = \operatorname{ctg} x/x + 3$ .

2. Решить задачи.

1) Уравнение движения точки имеет вид  $x(t) = 100 + 2t + 4t^2 + 0,5t^3$  (м). Найти зависимость скорости движения материальной точки от времени.

2) Материальная точка совершает гармоническое колебание по закону  $x(t) = 2 \sin 2\pi t$ . Найти скорость точки в момент  $t = 0,5$  с.

3) Размер популяции бактерий определяется формулой  $P(t) = 10^6 + 10^4 t - 10^3 t^2$ , где  $t$  - время в часах. Найти скорость роста популяции при  $t = 2$  ч.

4) Концентрация раствора изменяется в течение времени по закону:

5)  $C = 100t/1 + 5t$ . Найти скорость растворения.

6) Зависимость между количеством вещества  $Q$ , полученным в некоторой химической реакции, и временем  $t$  выражается уравнением:  $Q = 100t + 10e^{-2t}$ . Определить скорость реакции.

3. Найти точки перегиба графиков функции:

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

3)  $y = 2x^3 - 3x^2 - 12x + 7$ ; 4)  $y = 1/x + 1/x^2$ ;

5)  $y = x^2 + 432/x$ ; 6)  $y = x/2 + 2/x$ .

4. Исследовать и построить графики функций:

1)  $y = x^3 - 12x + 5$ ; 2)  $y = x^4 - 10x^2 + 10$ ; 3)  $y = x + 2/x - 5/x^2$ ; 6)  $y = x^2 \ln x$ ; 4)  $y = x^2 - 2 \ln x$ ;

5)  $y = x - 2$ .

5. Материальная точка совершает гармоническое колебание по закону  $x(t) = 2 \sin 2\pi t$ . Найти скорость точки в момент  $t = 0,5$  с.

6. Размер популяции бактерий определяется формулой  $P(t) = 10^6 + 10^4 t - 10^3 t^2$ , где  $t$  - время в часах. Найти скорость роста популяции при  $t = 2$  ч.
7. Концентрация раствора изменяется в течение времени по закону:  $C = 100t/1 + 5t$ . Найти скорость растворения.
8. Зависимость между количеством вещества  $Q$ , полученным в некоторой химической реакции, и временем  $t$  выражается уравнением:  $Q = 100t + 10e^{-2t}$ . Определить скорость реакции.
9. Найти дифференциал функции:
- 1)  $y = 3x^3$ ; 2)  $y = 2\sin x$ ;
  - 3)  $y = 5x^2 + 2x$ ; 4)  $y = 2\sin x + \ln x$ ;
  - 5)  $y = x^5 \cos x$ ; 6)  $y = \ln x \sin x$ ;
  - 7)  $y = x/x^2 + 1$ ; 8)  $y = x - 2/4x + 3$ ;
  - 9)  $y = \ln(\sin x)$ ; 10)  $y = \cos^2 2x$ ;
  - 11)  $y = 3x/\ln x$ ; 12)  $y = 1 + x/1 - x$
10. Найти частные производные функции и полный дифференциал функции:
- 1)  $z = x^2 + 5y$ ; 2)  $z = x + y^2/2$ ;
  - 3)  $z = 4\sin(x + y)$ ; 4)  $z = 3(x^2 + 4y)^2$ ;
  - 5)  $z = 8e^{xy}$ ; 6)  $z = \ln x/y$ .

### Тема 1.3. Интегральное исчисление.

#### 1. Перечень вопросов для устного, фронтального опроса:

- 1) Дайте определение первообразной функции.
- 2) Что такое неопределённый интеграл?
- 3) Сформулируйте понятие «определённый интеграл»
- 4) Приведите примеры практических задач, для решения которых применяется определённый интеграл

#### 2. Задания для аудиторной работы:

1) Найти неопределённый интеграл:

а)  $\int (x - 2)^4 dx$ ; б)  $\int \cos(3 - 2x) dx$ ; в)  $\int 3e^{6x} dx$ ; г)  $\int (3x^2 - 2x + 4) dx$ ; д)  $\int \sin 2x dx$ ; е)  $\int 3e^x dx$ .

2) Найти определённый интеграл:

а)  $\int_{-1}^2 (1 - 3x^2) dx$ ; б)  $\int_0^2 (3x^2 - 4x + 5) dx$ ; в)  $\int_{-1}^2 (1 - 3x^2) dx$ ; г)  $\int_0^2 (3x^2 - 4x + 5) dx$ ; д)  $\int_{-1}^0 (x^3 + 1) dx$ ; г)

е)  $\int_{\frac{\pi}{4}}^0 3 \cos 3x dx$ ; ж)  $\int_0^{\frac{\pi}{6}} \sin 6x dx$ ;

#### 3. Задания для самостоятельной работы:

##### Неопределённый интеграл

###### Вариант 1

Найти интегралы: а)  $\int (x - 2x^3 + 3) dx$ ; б)  $\int \cos 3x dx$ ; в)  $\int e^x dx$

###### Вариант 2

Найти интегралы: а)  $\int (3x^2 - 2x + 4) dx$ ; б)  $\int \sin 2x dx$ ; в)  $\int 3e^x dx$

###### Вариант 3

Найти интегралы: а)  $\int (x^4 - 4x^3 + 3x) dx$ ; б)  $\int 2\cos x dx$ ; в)  $\int e^{3x} dx$

###### Вариант 4

Найти интегралы: а)  $\int (x - 2)^4 dx$ ; б)  $\int \cos(3 - 2x) dx$ ; в)  $\int 3e^{6x} dx$

###### Вариант 5

Найти интегралы: а)  $\int (3 - 2x)^3 dx$ ; б)  $\int \cos(3x - 2) dx$ ; в)  $\int 3e^{1+6x} dx$

###### Вариант 6

Найти интегралы: а)  $\int (2 - 3x)^5 dx$ ; б)  $\int (\sin x/2 - \cos x/2)^2 dx$ ; в)  $\int 3e^{1-x/3} dx$

###### Вариант 7

Найти интегралы: а)  $\int (4 + 5x)^4 dx$ ; б)  $\int \cos(x/4 - 2) dx$ ; в)  $\int 3e^{1-3x} dx$



## 2. Определённый интеграл и его применение»

### Вариант 1

1. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = -3x$ ,  $y = 0$  и  $x = 2$
2. Скорость движения точки изменяется по закону  $v = 4t + 3$  (м/с). Найдите путь, пройденный точкой за 4 с от начала движения.

### Вариант 2.

1. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = 2x$ ,  $y = 0$  и  $x = -3$
2. Скорость движения точки изменяется по закону  $v = 3t^2 + 12$  (м/с). Найдите путь, пройденный точкой за 2 с от начала движения.

### Вариант 3.

1. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = x^2$ ,  $x = 0$  и  $x = 3$
2. Скорость движения точки изменяется по закону  $v = 3 + 12t$  (м/с). Найдите путь, пройденный точкой за 3 с от начала движения.

### Вариант 4.

1. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = -2x$ ,  $y = 0$  и  $x = -3$
2. Скорость движения точки изменяется по закону  $v = t^2 + 12t$  (м/с). Найдите путь, пройденный точкой за 2 с от начала движения.

### Вариант 5.

1. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = x^2 + 1$ ,  $y = 0$ ,  $x = -1$ ,  $x = 2$
2. Скорость движения точки изменяется по закону  $v = 3t^2 + 12t$  (м/с). Найдите путь, пройденный точкой за третью секунду движения.

### Вариант 6.

1. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = x^2 + 1$ ,  $y = 2$ .
2. Скорость движения точки изменяется по закону  $v = 9t^2 - 8t$  (м/с). Найдите путь, пройденный точкой за четвертую секунду движения.

### Вариант 7.

1. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = x^2$ ,  $y = 2 - x$
2. Скорость движения точки изменяется по закону  $v = 12t - 3t^2$  (м/с). Найдите путь, пройденный точкой от начала движения до её остановки.

### Вариант 8.

1. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = x^2$ ,  $y = x + 2$
2. Скорость движения точки изменяется по закону  $v = 18t - 3t^2$  (м/с). Найдите путь, пройденный точкой от начала движения до её остановки.

### 4) Задания для практической работы:

1. Найти неопределенный интеграл:

1)  $\int 2x^2 dx$ ; 2)  $\int (2x^2 + x - 2) dx$ ; 3)  $\int (4 - 3\cos x) dx$ ; 4)  $\int x^2 \cos x^3 dx$ ; 5)  $\int (2x + 1)^4 dx$ . 6)  $\int (3x + 2)e^{2x} dx$ .

Найти интегралы методом замены переменной: 1)  $\int \sqrt{2x + 1} dx$ ; 2)  $\int (1 + 5x)^4 dx$ ;

Найти интегралы методом интегрирования по частям: 1)  $\int (x^2 - 3x + 2)\cos 5x dx$ ;  $\int x \ln x dx$ ;

$\int x \cos x dx$ ;  $\int x^3 \ln x dx$ ;  $\int xe^x dx$ ;  $\int x^2 \sin 2x dx$ ;  $\int xe^{-x} dx$ ;  $\int x \sin x dx$ .

2)  $\int x \ln x dx$ ;  $\int x \cos x dx$ ;  $\int x^3 \ln x dx$ ;  $\int xe^x dx$ ;  $\int x^2 \sin 2x dx$ ;  $\int xe^{-x} dx$ ;  $\int x \sin x dx$ .

2. Найти определенный интеграл:

а)  $\int_0^2 (3x^2 - 4x + 5) dx$ ; б)  $\int_{-1}^2 (1 - 3x^2) dx$ ; в)  $\int_0^2 (3x^2 - 4x + 5) dx$ ; г)  $\int_{\frac{\pi}{4}}^0 3 \cos 3x dx$ ;

3. Вычислить площади фигур, ограниченных линиями:

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

3)  $y = \ln x, y = 0, x = e$ ; 4)  $y = 2/x, y = 0, x = 1$  и  $x = 4$ ;

5)  $y = 4x - x^2, y = 0$ ; 6)  $y = \cos x, y = 0, x = 0$  и  $x = \pi$ ;

7)  $y = 5x, y = 0, x = 2$ ; 8)  $y = 3x - 1, y = 0, x = 2$  и  $x = 4$ .

4. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = x^2 + 1, y = 2$ .

5. Скорость движения точки изменяется по закону  $v = 9t^2 - 8t$  (м/с). Найдите путь, пройденный точкой за четвертую секунду движения.

#### Тема 1.4. Дифференциальные уравнения и их применение в медицинской практике

##### 1. Перечень вопросов для устного, фронтального опроса:

- 1) Дайте понятие дифференциальному уравнению, его решению.
- 2) Назовите методы решения дифференциальных уравнений, охарактеризуйте каждый.
- 3) Приведите примеры обыкновенного дифференциального уравнения, уравнения с разделяющимися переменными, линейного.
- 4) Приведите примеры дифференциального уравнения первого, второго, третьего порядка.
- 5) Каково практическое применение дифференциальных уравнений.

##### 2. Задания для аудиторной работы:

1. Найти решение уравнения

$$\frac{dy}{dx} = x(1+y^2)$$

2. Найти общее и частное решение уравнения

$$\frac{dy}{dx} = \frac{y}{x+2}$$

3. Найти частное решение уравнения  $3y^2 y' = y^3 + 1$  при  $x_0 = 0, y_0 = 2$ .

4. Найти общее решение уравнения  $y' + y \cdot 2 \cos x = 0$

5. Найти общее решение уравнения  $y' + yx = x$

6. Найти частное решение уравнения  $y' + \frac{1}{x}y = 3x$  при  $x = 1, y = 1$

7. Найти общее решение уравнения  $y'' + 8y' + 15y = 0$

8. Найти общее решение дифференциального уравнения  $y'' - 8y' + 16y = 0$

9. Найти общее решение дифференциального уравнения  $y'' + y = 0$

10. Найти общее решение дифференциального уравнения  $y'' - 4y' + 13y = 0$

##### 3. Задания для самостоятельной работы:

Составить дифференциальные уравнения и найти частные решения.

1) Концентрация лекарственного препарата в крови уменьшается вследствие выведения вещества из организма. Скорость уменьшения концентрации пропорциональна концентрации вещества в данный момент. Определить зависимость концентрации данного вещества в крови от времени, если в начальный момент времени она была равна 0,2 мг/л, а через 23 ч уменьшилась вдвое.

2) Скорость растворения лекарственного вещества в таблетках пропорциональна количеству лекарства в таблетке. Известно, что при  $t = 0, m = m_0$ . Найти закон растворения таблетки, если период полураспада  $T$ .

3) Найти закон роста палочковидных клеток с течением времени, если скорость роста клетки пропорциональна ее длине  $l, dl/dt = (\alpha - \beta)l$ , где  $\alpha$  и  $\beta$  - параметры, характеризующие условия роста клеток;  $l = l_0$  при  $t = 0$ .

4) Скорость сокращения мышцы описывается уравнением  $dx/dt = \beta(x - x_0)$ , где  $x_0$  - полное сокращение мышцы;  $\beta$  - постоянная величина, зависящая от нагрузки;  $x$  - сокращение мышцы в данный момент  $t$ . Найти закон сокращения мышцы, если  $x = 0$  при  $t = 0$ .

5) Скорость роста микроорганизмов пропорциональна их количеству в данный момент. В начальный момент имелось 100 микроорганизмов, и их число удвоилось за 6 ч. Найти зависимость количества микроорганизмов от времени и количество микроорганизмов через сутки.

#### 4. Задания для практической работы:

1. Найти общее решение дифференциальных уравнений методом разделения переменных:

- |                    |                       |
|--------------------|-----------------------|
| 1) $y' = 2y^2$ ;   | 2) $y' = \sin x$ ;    |
| 3) $y' = 2x + 1$ ; | 4) $y' = y \cos x$ ;  |
| 5) $xy' - y = 0$ ; | 6) $y' = 2xy$ ;       |
| 7) $3xdy = 2ydx$ ; | 8) $x^2y' + y = 0$ ;  |
| 9) $e^xy' = 1$ ;   | 10) $y' = e^{3x-1}$ . |

2. Найти частные решение дифференциальных уравнений методом разделения переменных:

- |   |  |
|---|--|
| 1) $x dx = dy$ ; $y(1) = 0$ ;             | 2) $x dx = dy$ ; $y(2) = 1$ ;                      |
| 3) $y dy - x dx = dx$ ; $y(2) = 0$ ;      | 4) $2xy' = y$ ; $y(9) = 6$ ;                       |
| 5) $x^2y' = y$ ; $y(0) = 5$ ;             | 6) $2y'\sqrt{x} = y$ ; $y(4) = 1$ ;                |
| 7) $xy' = \frac{y}{\ln x}$ ; $y(e) = 1$ ; | 8) $y' + y \operatorname{tg} x = 0$ ; $y(0) = 2$ . |

3. Найти общее решение линейных дифференциальных уравнений первого порядка:

- |                                    |                                  |
|------------------------------------|----------------------------------|
| 1) $(x + y)dx + xdy = 0$ ;         | 2) $(x^2 + y^2)dx - 2xydy = 0$ ; |
| 3) $xy' = x + y$ ;                 | 4) $y' = y \cos x$ ;             |
| 5) $y' - y = e^x$ ;                | 6) $xy' + 2y = 4$ ;              |
| 7) $y - xy' = y \ln \frac{x}{y}$ ; | 8) $xy' = 2y + x^4$ .            |

4. Найти общее решение линейных однородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами:

- |                             |                             |
|-----------------------------|-----------------------------|
| 1) $y'' - 3y' = 4y$ ;       | 2) $y'' - 5y' + 6y = 0$ ;   |
| 3) $y'' - 10y' + 26y = 0$ ; | 4) $y'' - 5y' - 6y = 0$ ;   |
| 5) $y'' + 4y' + 4y = 0$ ;   | 6) $y'' + 10y' + 25y = 0$ . |

### Последовательности и ряды

#### Тема 2.1. Предел последовательности. Ряды.

##### 1. Перечень вопросов для устного, фронтального опроса:

- 1) Дайте определение предела функции.
- 2) Что такое «Первый», «второй» замечательные пределы?
- 3) Сформулируйте алгоритм вычисления предела.
- 4) Сформулируйте способы раскрытия неопределённости под знаком предела

##### 2. Задания для аудиторной работы:

- а)  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{6}{n^2} + \frac{7}{n^3}$ ;
- б)  $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{x^2 + x}{x^3 + 2x}$ ;
- в)  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{5 + n^5 - 2n^3}{3n^5 + 6}$ ;
- г)  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n^5} - \frac{12}{n} - 6$ ;
- д)  $\lim_{x \rightarrow -2} x^2 + 3x - 7$ .

##### 3. Задания для самостоятельной работы:

###### Вычисление предела функции

1. Вычислите предел функции: а)  $\lim_{x \rightarrow -1} (x^3 - 2x^2 + 4x - 1)$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3 \sin x}{2x}$

2. Вычислите предел функции: а)  $\lim (2x^3 - 3x^2 + x - 2)$ ; б)  $\lim \frac{2 \sin x}{3x}$

$x \rightarrow 1$

$x \rightarrow 0$

$\frac{4 \sin 3x}{3x}$

3. Вычислите предел функции а)  $\lim_{x \rightarrow 1} (2 - 3x + x^2 - 2x^3)$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{4 \sin 3x}{3x}$

$\frac{5 \sin 4x}{4x}$

4. Вычислите предел функции: а)  $\lim_{x \rightarrow 2} (3 + 4x - x^2 - x^3)$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{5 \sin 4x}{4x}$

5. Вычислите предел функции: б)  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{9 - x^2}{3 - x}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3 \sin 2x}{4x}$

6. Вычислите предел функции: а)  $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{49 - x^2}{7 - x}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 \sin 4x}{7x}$

7. Вычислите предел функции: а)  $\lim_{x \rightarrow -6} \frac{x^2 - 36}{6 + x}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{7 \sin 6x}{3x}$

8. Вычислите предел функции: а)  $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 8x + 15}{x^2 - 25}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3 \sin 11x}{7x}$

9. Вычислите предел функции: а)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2 - 8x + 4}{5x^2 - 14x + 8}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{5 \sin 9x}{11x}$

#### 4. Задания для практической работы:

1. Найти последовательность чисел, заданную формулой: а)  $x_n = 1 + 1/n$ ; б)  $x_n = n^3$ ; в)  $x_n = 1/n$ .

2. Написать пять первых членов последовательности:  $\left\{ \frac{n^2}{2n+1} \right\}$ ;  $\left\{ \frac{n^2}{2n+1} \right\}$

3. Написать формулу общего члена числовых последовательности:

1)  $1/2, 2/3, 3/4, \dots$ ; 2)  $2, 1 \frac{1}{2}, 1 \frac{1}{3}, \dots$ ;

3)  $2, 1 \frac{1}{4}, 1 \frac{1}{9}, \dots$ ; 4)  $1/2, 3/2^2, 5/2^3, 7/2^4, \dots$

4. Исследовать на сходимость ряд:

$$1/5 + 2/8 + 3/11 + \dots + n/3n + 2 + \dots$$

5. Исследовать на сходимость ряд бесконечной геометрической прогрессии

при  $|q| < 1$ .  $1 + q + q^2 + \dots + q^n + \dots$

6. Исследовать на сходимость ряд:

$$1/2 + 2/3 + 3/4 + \dots + n/n + 1 + \dots$$

7. Показать, что при  $n \rightarrow \infty$  последовательность

$\{4, 3 \frac{1}{2}, 3 \frac{1}{3}, \dots, 3 + 1/n\}$  имеет предел 3.

8. Найти пределы: а)  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{5x + 2}{3x + 1}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{7}{2x^2 + 1}$ ; в)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - x^2}{1 + 2x^2}$ ; г)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1}{x^3}$ .

9. Используя разложение функции на множители, найти пределы:

а)  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x - 3}{x^2 - 9}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{3 - x}{x^3 - 27}$ ; в)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - x^2}{1 + 2x^2}$ ; г)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1}{x^3}$

10. Используя деление на аргумент, найти пределы:

а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x + 14x^2}{1 + 2x + 14x^2}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - 1}{3x^2 - x - 1}$ ; в)  $\lim_{x \rightarrow \sqrt{5}} \frac{x - \sqrt{5}}{x^2 - 5}$ ; г)  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 9}{x^2 - 2x - 3}$

### Раздел 3. Операции с множествами. Основные понятия теории графов.

#### Тема 3.1. Множества. Графы.

##### 1. Перечень вопросов для устного, фронтального опроса:

1) Объясните суть понятия «множество», перечислите виды множества.

2) Какие операции над множествами можно выполнять? Дайте определение объединения и пересечения множеств.

- 3) Объясните смысл понятий «перестановка», «размещение», «сочетание». В чём основное отличие сочетания и размещения?
- 4) Что называется графом. Виды графов и операции над ними.

## 2. Задания для аудиторной работы:

- 1) На школьной спартакиаде каждый из 25 учеников 11 класса выполнил норматив или по бегу, или по прыжкам в высоту. Оба норматива выполнили 7 человек, а 11 учеников выполнили норматив по бегу, но не выполнили норматив по прыжкам в высоту. Сколько учеников выполнили норматив:
- по бегу;
  - по прыжкам в высоту;
  - по прыжкам при условии, что не выполнен норматив по бегу?
- 2) Из 52 студентов 23 собирают значки, 35 собирают марки, а 16 – и значки, и марки. Остальные не увлекаются коллекционированием. Сколько студентов не увлекаются коллекционированием?
- 3) Каждый из студентов группы в зимние каникулы ровно два раза был в театре, посмотрев спектакли А, В или С. При этом спектакли А, В, С видели соответственно 25, 12 и 23 студента. Сколько студентов в группе?
- 4) В воскресенье 19 студентов нашей группы побывали в планетарии, 10 – на концерте и 6 – на стадионе. Планетарий и концерт посетили 5 студентов; планетарий и стадион – 3; концерт и стадион – 1. Сколько студентов в нашей группе, если никто не успел посетить все три места, а три студента не посетили ни одного места?
- 5) Из 100 студентов, отправляющихся в оздоровительный пансионат, кататься на сноуборде умеют 30 ребят, на скейтборде – 28, на роликах – 42. На скейтборде и на сноуборде умеют кататься 8 ребят, на скейтборде и на роликах – 10, на сноуборде и на роликах – 5, а на всех трех – 3. Сколько ребят не умеют кататься ни на сноуборде, ни на скейтборде, ни на роликах?
- 6) Собралось 6 охотников и 9 рыбаков, а всего 10 человек. Как это может быть?
- 7) В классе 35 учеников. 20 человек посещают математический кружок, 11 – биологический. 10 человек не посещают кружков. Сколько биологов увлекается математикой?

## 3. Задания для самостоятельной работы:

- 1) В магазине побывало 65 человек. Известно, что они купили 35 холодильников, 36 микроволновок, 37 телевизоров. 20 купили холодильник и микроволновку, 19 – микроволновку и телевизор, 15 – холодильник и телевизор, а все три покупки совершили три человека. Был ли среди них посетитель, не купивший ничего?
- 2) В группе 40 человек. Играют в баскетбол 26 человек, занимаются плаванием – 25, ходят на лыжах – 27. Одновременно занимаются плаванием и баскетболом – 15, баскетболом и лыжами – 16, плаванием и лыжами – 18. Один человек освобожден от занятий по физкультуре. Сколько человек занимается всеми указанными видами спорта? Сколько человек занимается только в одной спортивной секции?
- 3) Из 100 человек 85 знают английский язык, 80 – испанский, 75 – немецкий. Все владеют по крайней мере одним иностранным языком. Среди них нет таких, которые знают только два иностранных языка, но есть владеющие тремя языками. Сколько человек знают три иностранных языка?

## 4. Задания для практической работы:

- Даны множества  $A_1 = \{a, b, c\}$ ;  $A_2 = \{c, d, e, f\}$ ;  $U = \{a, b, c, d, e, f\}$ . Осуществить над множествами операции объединения, пересечения, разности, дополнения.
- Пусть  $A = \{1, 3\}$ ,  $B = \{2, 3, 4\}$ ,  $C = \{2, 4\}$ ,  $U = \{1, 2, 3, 4\}$ . Найти  $\bar{A} \cup B$ ,  $\bar{A} \cap B$ ,  $\bar{A} \cap C$ ,  $(B \setminus C) \cup A$ .

3. В январе старшая медсестра отделения получила дезинфицирующие средства: алмадез, бактеклин, бриллиант, ультрадон. В феврале: ультрадон и гиподез. Составить два множества: дезинфицирующие средства в январе и феврале. Найти пересечение и объединение этих множеств. Выписать полученные множества.

4. Пусть задано универсальное множество  $U = \{A, \#, F, \Delta, @\}$ . Множество  $B = \{A, \Delta\}$ . Найти  $B$ -дополнение множества  $B$  до универсального множества  $U$ . Найти разность множеств  $U \setminus B$ .

5. Даны два множества симптомов:

6.  $A = \{\text{боль в горле, высокая температура, слабость}\}$ ;  $B = \{\text{кашель, высокая температура}\}$ .

Найти разность множеств  $A \setminus B$  и  $B \setminus A$ . Сравнить полученные множества. Что могут означать полученные множества?

7. Задано множество антибиотиков:  $A = \{\text{ампициллин, амоксициллин, бакампициллин}^p, пивампициллин^p\}$ . Составить 5 различных подмножеств этого множества.

8. С помощью диаграмм Эйлера-Венна доказать законы поглощения:

$X \cup (X \cap Y) = X$  и  $X \cap (X \cup Y) = X$  и закон дистрибутивности:

$X \cap (Y \cup Z) = (X \cap Y) \cup (X \cap Z)$

1. Является ли точка на плоскости графом? Две точки? Отрезок?

2. Чем отличаются графы  $G_1$  и  $G_2$ , изображенные на рис. 1?

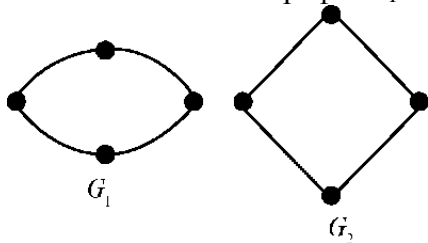


Рис. 1

3. Изобразить в виде ориентированного графа свои вчерашние перемещения по городу: из дома в учебное заведение, в магазин и т. д. и снова домой. Описать тип графа. Является ли построенный граф полным? Связным? Привести примеры путей и контуров в построенном орграфе.

4. Построить граф с тремя вершинами, в котором  $a, b, c$  - параллельные ребра, а ребра  $d, k$  являются петлями. Ребра  $a$  и  $d$  не являются смежными.

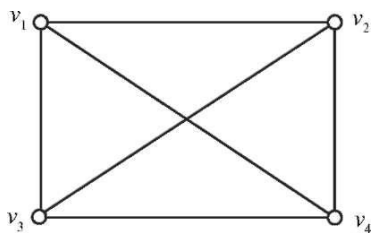


Рис. 2

5. На рис. 2 изображен граф  $G$ . Построить 6 любых подграфов графа  $G$ . Определить цикломатическое число графа  $G$ .

6. Изобразить граф, заданный множеством вершин  $V = \{v_1, v_2, v_3, v_4, v_5\}$  и множеством ребер  $E = \{e_1, e_2, e_3, e_4, e_5\}$ , если известно, что вершины  $v_1$  и  $v_3$  инцидентны ребру  $e_2$ ;  $v_3$  и  $v_4$  инцидентны ребру  $e_1$ ;  $v_4$  и  $v_2$  инцидентны ребру  $e_3$ ; ребро  $e_4$  инцидентно вершинам  $v_1$  и  $v_2$ , а вершины  $v_1, v_5$  инцидентны ребру  $e_5$ . Описать получившийся граф.

7. Сколькими способами можно разложить 6 цветных карандашей в коробке в один ряд?

10. Найти пересечение следующих множеств:

$A = \{1, 2, 3, 7, 9\}$

$B = \{1, 3, 5, 7, 9\}$

$C = \{3, 4, 5, 8, 9\}$

4) Даны два числовых промежутка:  $[-7; 0]$  и  $[-3; 5]$ . Найти их объединение.

#### Раздел 4.

### Основы теории вероятностей и математической статистики

#### Тема 4.1. Основы теории вероятностей.

##### 1. Перечень вопросов для устного, фронтального опроса:

- 1) Поясните суть понятий: события, совместные и несовместные события, достоверные и невозможные события.
- 2) Дайте классическое определение вероятности.
- 3) Сформулируйте теоремы сложения и умножения вероятностей.

##### 2. Тестирование

###### Вариант 1.

1. Сколькими способами можно составить расписание одного учебного дня из 5 различных уроков?

- 1) 30    2) 100    3) 120    4) 5

2. В 11«Б» классе 32 учащихся. Сколькими способами можно сформировать команду из 4 человек для участия в математической олимпиаде?

- 1) 128    2) 35960    3) 36    4) 46788

3. Сколько существует различных двузначных чисел, в записи которых можно использовать цифры 1, 2, 3, 4, 5, 6, если цифры в числе должны быть различными?

- 1) 10    2) 60    3) 20    4) 30

4. Вычислить:  $6! - 5!$

- 1) 600    2) 300    3) 1    4) 1000

5. В ящике находится 45 шариков, из которых 17 белых. Потеряли 2 не белых шарика. Какова вероятность того, что выбранный наугад шарик будет белым?

- 1)  $\frac{17}{45}$     2)  $\frac{17}{43}$     3)  $\frac{43}{45}$     4)  $\frac{17}{45}$

6. Бросают три монеты. Какова вероятность того, что выпадут два орла и одна решка?

- 1)  $\frac{3}{2}$     2) 0,5    3) 0,125    4)  $\frac{1}{3}$

7. В денежно-вещевой лотерее на 1000000 билетов разыгрывается 1200 вещевых и 800 денежных выигрышей. Какова вероятность выигрыша?

- 1) 0,02    2) 0,00012    3) 0,0008    4) 0,002

###### Вариант 2.

1. Сколько различных пятизначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5?

- 1) 100    2) 30    3) 5    4) 120

2. Имеются помидоры, огурцы, лук. Сколько различных салатов можно приготовить, если в каждый салат должно входить 2 различных вида овощей?

- 1) 3    2) 6    3) 2    4) 1

3. Сколькими способами из 9 учебных предметов можно составить расписание учебного дня из 6 различных уроков.

- 1) 10000                      2) 60480                      3) 56                      4) 39450

4. Вычислите:  $\frac{8!}{6!}$

- 1) 2                      2) 56                      3) 30                      4)  $\frac{4}{3}$

5. В игральной колоде 36 карт. Наугад выбирается одна карта. Какова вероятность, что эта карта – туз?

- 1)  $\frac{1}{36}$                       2)  $\frac{1}{35}$                       3)  $\frac{1}{9}$                       4)  $\frac{36}{4}$

6. Бросают два игральных кубика. Какова вероятность того, что выпадут две четные цифры?

- 1) 0,25                      2)  $\frac{2}{6}$                       3) 0,5                      4) 0,125

7. В корзине лежат грибы, среди которых 10% белых и 40% рыжих. Какова вероятность того, что выбранный гриб белый или рыжий?

- 1) 0,5                      2) 0,4                      3) 0,04                      4) 0,8

### Вариант 3.

1. Сколькими способами можно расставить 4 различные книги на книжной полке?

- 1) 24                      2) 4                      3) 16                      4) 20

2. Сколько диагоналей имеет выпуклый семиугольник?

- 1) 30                      2) 21                      3) 14                      4) 7

3. В футбольной команде 11 человек. Необходимо выбрать капитана и его заместителя. Сколькими способами это можно сделать?

- 1) 22                      2) 11                      3) 150                      4) 110

4. Сократите дробь:  $\frac{n!}{(n+1)!}$

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

5. Какова вероятность, что при одном броске игрального кубика выпадает число очков, равное четному числу?

- 1)  $\frac{1}{6}$                       2) 0,5                      3)  $\frac{1}{3}$                       4) 0,25

6. Катя и Аня пишут диктант. Вероятность того, что Катя допустит ошибку, составляет 60%, а вероятность ошибки у Ани составляет 40%. Найти вероятность того, что обе девочки напишут диктант без ошибок.

- 1) 0,25                      2) 0,4                      3) 0,48                      4) 0,2



7. Завод выпускает 15% продукции высшего сорта, 25% - первого сорта, 40% - второго сорта, а все остальное – брак. Найти вероятность того, что выбранное изделие не будет бракованным.

- 1) 0,8                                      2) 0,1                                      3) 0,015                                      4) 0,35

Вариант 4

1. Сколькими способами могут встать в очередь в билетную кассу 5 человек?

- 1) 5    2) 120                                      3) 25                                      4) 100

2. Сколькими способами из 25 учеников класса можно выбрать четырех для участия в праздничном концерте?

- 1) 12650                                      2) 100                                      3) 75                                      4) 10000

3. Сколько существует трехзначных чисел, все цифры которых нечетные и различные.

- 1) 120                                      2) 30                                      3) 50                                      4) 60

4. Упростите выражение:  $\frac{(n+1)!}{(n-2)!}$

- 1) 0,5                                      2)  $\frac{n+1}{n-2}$                                       3)  $n^3 - n$                                       4)  $n^2 - 1$

5. Какова вероятность, что ребенок родится 7 числа?

- 1)  $\frac{7}{30}$                                       2)  $\frac{7}{12}$                                       3)  $\frac{7}{31}$                                       4)  $\frac{7}{365}$

6. Каждый из трех стрелков стреляет в мишень по одному разу, причем попадания первого стрелка составляет 90%, второго – 80%, третьего – 70%. Найдите вероятность того, что все три стрелка попадут в мишень?

- 1) 0,504                                      2) 0,006                                      3) 0,5                                      4) 0,3

7. Из 30 учеников спорткласса, 11 занимается футболом, 6 – волейболом, 8 – бегом, а остальные прыжками в длину. Какова вероятность того, что один произвольно выбранный ученик класса занимается игровым видом спорта?

- 1)  $\frac{17}{30}$                                       2) 0,5                                      3)  $\frac{28}{30}$                                       4)  $\frac{14}{30}$

Вариант 5

1. Сколько существует вариантов рассаживания 6 гостей на 6 стульях?

- 1) 36                                      2) 180                                      3) 720                                      4) 300

2. Аня решила сварить компот из фруктов 2-ух видов. Сколько различных вариантов (по сочетанию фруктов) компотов может сварить Аня, если у нее имеется 7 видов фруктов?

- 1) 14                                      2) 10                                      3) 21                                      4) 30

3. Сколько существует обыкновенных дробей, числитель и знаменатель которых – простые различные числа не больше 20?

- 1) 80                                      2) 56                                      3) 20                                      4) 60

4. Упростите выражение:  $\frac{1}{(n+1)!} - \frac{1}{(n+2)!}$ .

- 1)  $\frac{(n+1)!}{(n+2)!}$       2)  $\frac{n+1}{(n+2)!}$       3)  $\frac{1}{(n+2)!(n+1)!}$       4) 0

5. Какова вероятность того, что выбранное двузначное число делится на 12?

- 1)  $\frac{12}{90}$       2)  $\frac{4}{45}$       3)  $\frac{12}{45}$       4)  $\frac{90}{8}$

6. Николай и Леонид выполняют контрольную работу. Вероятность ошибки при вычислениях у Николая составляет 70%, а у Леонида – 30%. Найдите вероятность того, что Леонид допустит ошибку, а Николай нет.

- 1) 0,21      2) 0,49      3) 0,5      4) 0,09

7. Музыкальная школа проводит набор учащихся. Вероятность быть не зачисленным во время проверки музыкального слуха составляет 40%, а чувство ритма – 10%. Какова вероятность положительного тестирования?

- 1) 0,5      2) 0,4      3) 0,6      4) 0,04

#### Вариант 6

1. Сколькими способами можно с помощью букв К, А, В, С обозначить вершины четырехугольника?

- 1) 12      2) 20      3) 24      4) 4

2. На полке стоят 12 книг. Наде надо взять 5 книг. Сколькими способами она может это сделать?

- 1) 792      2) 17      3) 60      4) 300

3. В 12 – ти этажном доме на 1 этаже в лифт садятся 9 человек. Известно, что они выйдут группами в 2, 3 и 4 человека на разных этажах. Сколькими способами они могут это сделать, если на 2 – Ом этаже лифт не останавливается?

- 1) 100      2) 720      3) 300      4) 60

4. Упростите выражение:  $\frac{n!}{(n+1)!} - \frac{(n-1)!}{n!}$ .

- 1)  $\frac{-1}{(n+1)!n!}$       2)  $\frac{n!-(n-1)!}{(n+1)!n!}$       3)  $\frac{-1}{n^2+1}$       4) 0

5. В ящике лежат карточки с буквами, из которых можно составить слово «электрификация». Какова вероятность того, что наугад выбранная буква окажется буквой к?

- 1)  $\frac{1}{7}$       2) 7      3)  $\frac{1}{14}$       4)  $\frac{2}{33}$

6. Каждый из трех стрелков стреляет в мишень по одному разу, причем вероятность попадания 1 стрелка составляет 80%, второго – 70%, третьего – 60%. Найдите вероятность того, что двое из трех стрелков попадет в мишень.

- 1) 0,336      2) 0,452      3) 0,224      4) 0,144

7. В корзине лежат фрукты, среди которых 30% бананов и 60% яблок. Какова вероятность того, что выбранный наугад фрукт будет бананом или яблоком?
- 1) 0,9                      2) 0,5                      3) 0,34                      4) 0,18

### Вариант 7

1. В корзине лежит: яблоко, апельсин, грейпфрут и манго. Сколькими способами 4 девочки могут поделить фрукты? (одной девочке один фрукт)
- 1) 4                      2) 24                      3) 20                      4) 16

2. На плоскости расположены 25 точек так, что три из них не лежат на одной прямой. Сколько существует треугольников с вершинами в этих точках?
- 1) 75                      2) 100                      3) 2300                      4) 3000

3. В теннисном турнире участвуют 10 спортсменов. Сколькими способами теннисисты могут завоевать золото, серебро и бронзу?
- 1) 600                      2) 100                      3) 300                      4) 720

4. Вычислите:  $\frac{P_4}{P_8} \cdot A_8^4$

- 1) 1                      2) 13                      3) 12                      4) 32

5. Случайным образом открывается учебник литературы и находится второе слово на странице. Какова вероятность того, что это слово начинается на букву л?

- 1)  $\frac{1}{33}$                       2)  $\frac{1}{31}$                       3)  $\frac{10}{33}$                       4)  $\frac{10}{31}$

6. Вступительный экзамен в лицей состоит из трех туров. Вероятность отсева в 1 туре составляет 60%, во втором - 40%, в третьем - 30%. Какова вероятность поступления в лицей?

- 1) 0,24                      2) 0,12                      3) 0,18                      4) 0,072

7. В коробке лежат 4 голубых, 3 красных, 9 зеленых, 6 желтых шариков. Какова вероятность того, что выбранный шарик будет не зеленым?

- 1)  $\frac{13}{22}$                       2) 0,5                      3)  $\frac{10}{22}$                       4)  $\frac{15}{22}$

### Вариант 8

1. Разложите на простые множители число 30. Сколькими способами можно записать в виде произведения простых множителей число 30?

- 1) 6                      2) 12                      3) 30                      4) 3

2. Сколько можно составить из простых делителей числа 2730 составных чисел, имеющих только два простых делителя?

- 1) 300                      2) 10                      3) 150                      4) 15

3. На плоскости даны 8 точек, причем три из них не лежат на одной прямой. Сколько существует векторов с началом и концом в любых двух из данных точек?

- 1) 18                      2) 28                      3) 64                      4) 56

4. Вычислите:  $C_8^6 \cdot P_2$

- 1) 48                      2) 94                      3) 56                      4) 96

5. Катя забыла последнюю цифру семизначного номера телефона знакомой девочки. Какова вероятность того, что Катя набрала телефон знакомой девочки?

- 1) 0,5                      2) 0,1                      3)  $\frac{1}{7}$                       4) 0,7

6. Три выключателя соединены параллельно. Вероятность выхода из строя первого выключателя равна 3%, второго – 4%, третьего – 1%. Какова вероятность того, что цепь будет разомкнута?

- 1) 12                      2) 0,5                      3) 0,12                      4)  $12 \cdot 10^{-6}$

7. На экзамене по математике для усиления контроля класс из 35 учащихся рассадили в три аудитории. В первую посадили 10 человек, во вторую – 12, в третью – остальных. Какова вероятность того, что два друга окажутся в одной аудитории?

- 1)  $\frac{189}{595}$                       2) 0,5                      3)  $\frac{157}{595}$                       4)  $\frac{188}{595}$

#### Вариант 9

1. Сколькими способами можно закрасить 6 клеток так, чтобы 2 клетки были закрашены красным цветом, а 4 другие – белым, черным, зеленым и синим? (каждый своим цветом).

- 1) 120                      2) 360                      3) 180                      4) 500

2. Сколькими способами можно группу из 17 учащихся разделить на 2 группы так, чтобы в одной группе было 5 человек, а в другой – 12 человек.

- 1) 60                      2) 85                      3) 6188                      4) 6000

3. На плоскости даны 10 точек, причем три из них не лежат на одной прямой. Сколько существует лучей с началом в любой из данных точек, проходящих через любую другую из данных точек?

- 1) 720                      2) 360                      3) 500                      4) 100

4. Решите уравнение:  $A^{2x+1} = 20$

- 1) 4; -5                      2) 4                      3) -5                      4) 9

5. В лотерее 1000 билетов, среди которых 20 выигрышных. Приобретается один билет. Какова вероятность того, что этот билет невыигрышный?

- 1)  $\frac{1}{50}$                       2) 0,2                      3)  $\frac{49}{50}$                       4) 0,5

6. Отдел технического контроля типографии «Фаворит» проверил книжную продукцию на наличие брака. Вероятность того, что книга не бракованная равна 0,9. Найти вероятность того, что из двух проверенных книг только одна бракованная.

- 1) 0,18                      2) 0,81                      3) 0,5                      4) 0,01

7. 25 выпускников мединститута направили работать в три села. В Хацепеевку попало 7 молодых специалистов, в Хачапуровку – 12, в Красные Огурейцы – остальные. Какова вероятность того, что три друга будут сеять разумное, доброе, вечное в одном селе?

- 1)  $\frac{17}{25}$                       2)  $\frac{17}{50}$                       3) 0,5                      4) 0,35

## Вариант 10

1. Сколькими способами можно закрасить 6 клеток таким образом, чтобы 3 клетки были красными, а 3 оставшиеся были закрашены (каждая своим цветом) белым, черным и зеленым?

- 1) 180                      2) 300                      3) 120                      4) 240

2. Сколькими способами из 10 игроков волейбольной команды можно выбрать стартовую шестерку?

- 1) 210                      2) 60                      3) 30                      4) 240

3. На соревнованиях по легкой атлетике приехала команда из 12 спортсменок. Сколькими способами тренер может определить, кто из них побежит в эстафете 4 по 100 на первом, втором, третьем и четвертом этапах?

- 1) 1200                      2) 88000                      3) 11880                      4) 3000

4. Решите уравнение:  $C_x^{x-1} \cdot (x-1) = 30$

- 1) 6                      2) -5; 6                      3) -5                      4) 30

5. На карточках выписаны числа от 1 до 10 (на одной карточке – одно число). Карточки положили на стол и перемешали. Какова вероятность того, что на вытащенной карточке окажется число 3?

- 1)  $\frac{3}{10}$                       2) 0,1                      3)  $\frac{1}{3}$                       4) 0,4

6. Из партии изделий товаровед отбирает изделия высшего сорта. Вероятность того, что наудачу взятое изделие, окажется высшего сорта равна 0,8. Найдите вероятность того, что из трех проверенных изделий только два высшего сорта.

- 1) 0,384                      2) 0,5                      3) 0,3                      4) 0,4

7. На соревнованиях по стрельбе стрелок попадает в десятку с вероятностью 0,04, в девятку 0,1, в восьмерку – 0,2. Какова вероятность того, что одним выстрелом стрелок наберет не менее восьми очков.

- 1) 0,5                      2) 0,35                      3) 0,04                      4) 0,34

### 3. Задания для аудиторной работы:

*Вариант 1.*

1. Вычислить  $\frac{6!}{4!}$ ,                      2. Вычислить  $A_6^3 - C_4^2$ ,

3. Сколькими способами можно расставить 4 книги на полке?

*Вариант 2.*

1. Вычислить  $\frac{7!}{5!}$ ,                      2. Вычислить  $A_7^3 - C_5^2$ ,

3. Сколькими способами можно расставить 5 книг на полке?

*Вариант 3.*

1. Вычислить  $\frac{6!}{7!}$ ,                      2. Вычислить  $C_7^3 + A_5^2$ ,

3. Сколькими способами можно посадить 3 детей на скамейке?

*Вариант 4.*

1. Вычислить  $\frac{8!}{7!}$ , 2. Вычислить  $C_9^4 - A_8^3$

3. Сколькими способами можно разложить 6 цветных карандашей в коробке в один ряд?

*Вариант 5.*

1. Вычислить  $\frac{10! - 8!}{89}$ , 2. Решить уравнение  $A_7^3 = 42x$

3. Из 6 книг надо выбрать 3. Сколькими способами это можно сделать?

*Вариант 6.*

1. Вычислить  $\frac{5! + 6!}{4!}$ , 2. Решить уравнение  $C_7^3 = 7x$

3. На странице альбома 6 свободных мест для фотографий. Сколькими способами можно вложить в свободные места 4 фотографии?

*Вариант 7.*

1. Вычислить  $\frac{4!}{5! + 6!}$ , 2. Решить уравнение  $A_8^3 = 7x$

3. Из 8 работников нужно отправить в одну командировку 3 человек. Сколькими способами это можно сделать?

*Вариант 8.*

1. Вычислить  $\frac{6!}{(7! - 3!)^3}$ ,

2. Решить уравнение  $C_8^3 = 7x$

3. Сколько четырехзначных чисел можно составить из цифр 1, 3, 5, 7, 9 при условии, что цифры не повторяются?

**Задачи:**

1) Случайным образом выбрали двузначное число. Найти вероятность того, что оно окажется квадратом целого числа.

2) К экзамену подготовили билеты с номерами от 1 до 25. Какова вероятность того, что вытянутый студентом билет будет иметь двузначный номер?

3) В ящике 3 синих, 4 чёрных и 5 красных шаров. Какова вероятность того, что вынутый шар будет чёрным или красным?

4). Какова вероятность того, что наудачу выбранное из чисел от 50 до 70 включительно число кратно 6?

5) Случайным образом выбрали двузначное число. Найти вероятность того, что оно окажется кратным числу 33.

6) В ящике 10 белых, 15 чёрных и 6 зелёных шаров. Какова вероятность того, что вынутый наугад шар окажется или белым, или чёрным, или зелёным.

**4. Задания для самостоятельной работы:**

1. Найдите вероятность того, что наугад взятое однозначное число является кратным числу 3.

2. В ящике 3 синих, 4 чёрных и 5 красных шаров. Какова вероятность того, что вынутый шар будет чёрным?

3. В ящике 3 синих, 4 чёрных и 5 красных шаров. Какова вероятность того, что вынутый шар будет красным?
4. В ящике 3 синих, 4 чёрных и 5 красных шаров. Какова вероятность того, что вынутый шар будет белым?
5. В ящике 3 синих, 4 чёрных и 5 красных шаров. Какова вероятность того, что вынутый шар будет зелёным?
6. Найдите вероятность того, что число, взятое наугад из чисел от 20 до 50 включительно, кратно 7.
7. В игральной колоде 36 карт. Найдите вероятность того, что вынутая наугад карта окажется дамой.
8. Случайным образом выбрали двузначное число. Какова вероятность того, что оно состоит из одинаковых цифр?
9. Из колоды в 36 карт наугад вынимается одна карта. Какова вероятность того, что эта карта будет король чёрной масти?
10. Студент не успел выучить один из 25 билетов к экзамену. Какова вероятность того, что студенту достанется на экзамене выученный билет?
11. Вычислить:
  - а)  $A_6^5 + C_4^3$ ; б)  $A_7^4 - C_9^8$ ; в)  $\frac{C_5^3 - A_6^4}{A_8^5}$ ; г)  $\frac{10!}{7!}$ ; е)  $\frac{9! - 5!}{7! + 3!}$
12. Решите уравнения: а)  $C_5^3 = 24x$ ; б)  $A_8^6 = 6x + 25$ ; в)  $\frac{C_8^4}{5!} = 2x - 4$

### 5. Задания для практической работы:

#### Найти вероятности событий.

- 1) На столе лежат 20 пирожков — 5 с капустой, 7 с яблоками и 8 с рисом. Марина хочет взять пирожок. Какова вероятность, что она возьмет пирожок с рисом?
- 2) Из букв слова «вероятность» наугад выбирается одна буква. Какова вероятность того, что выбранная буква будет: *A* - согласной; *B* - гласной; *C* - буква «о»?
- 3) Все натуральные числа от 1 до 30 написаны на одинаковых карточках и положены в урну. После тщательного перемешивания карточек из урны извлекается одна карточка. Какова вероятность того, что число на взятой карточке окажется кратным 5?
- 4) Бросают две монеты. Какова вероятность, что обе монеты упадут «решкой» кверху?
- 5) В урне 6 белых и 4 черных шара. Из урны вынимают один шар и откладывают в сторону. Этот шар оказался белым. После этого из урны вынимают еще один шар. Найти вероятность того, что этот шар тоже будет белым.
- б) Из урны, содержащей 10 белых шаров и 8 черных, вынимают подряд все находящиеся в ней шары. Найти вероятность того, что вторым по порядку будет вынут белый шар.
- 7) В первом ящике находятся шары с номерами от 1 до 5, а во втором - с номерами от 6 до 10. Из каждого ящика вынули по одному шару. Найти вероятность следующих событий:
  - *A* - сумма номеров вынутых шаров не меньше 7;
  - *B* - сумма номеров вынутых шаров равна 11;
  - *C* - сумма номеров вынутых шаров не больше 11.
- 8) Игральную кость бросают один раз. Найти вероятность следующих событий:
  - *A* - появление не менее 4 очков;
  - *B* - появление не более 4 очков.
- 9) Игральную кость бросают два раза. Найти вероятность того, что оба раза появится одинаковое число очков.
- 10) Бросают одновременно две игральные кости. Найти вероятности следующих событий:
  - *A* - сумма выпавших очков равна 6;
  - *B* - произведение выпавших очков равно 6.
- 11) Набирая номер телефона, абонент забыл одну цифру и набрал ее наугад. Какова вероятность того, что набранная цифра правильная?

#### Найти вероятности событий, используя теоремы сложения и умножения.

- 1) В ящике находятся пуговицы различных цветов: белых - 50; красных - 20; зеленых - 20; синих - 10. Какова вероятность того, что взятая наугад пуговица окажется синего или зеленого цвета?
- 2) Вероятность того, что стрелок, произведя выстрел, выбивает 10 очков, равна 0,4; 9 очков - 0,3 и, наконец, 8 или меньше очков - 0,3. Найти вероятность того, что стрелок при одном выстреле выбьет не менее 9 очков.
- 3) При записи фамилий участников соревнований, общее число которых 420, оказалось, что начальной буквой фамилий у 10 из них была А, у 6 - Е, у 9 - И, у 12 - О, у 5 - У, у 3 - Ю, у всех остальных фамилия начиналась с согласной. Определить вероятность того, что фамилия участника начинается с гласной.
- 4) Вероятность попадания в мишень для первого спортсмена 0,85, а для второго - 0,8. Спортсмены независимо друг от друга сделали по одному выстрелу. Найти вероятность того, что в мишень попадет хотя бы один спортсмен.
- 5) Брошена игральная кость. Найти вероятность того, что выпадет четное или кратное трем число очков.
- 6) С первого предприятия поступило 200 пробирок, из которых 190 стандартных, а со второго - 300, из которых 280 стандартных. Найти вероятность того, что наудачу взятая пробирка будет стандартной.
- 7) В 6 классе 14 учеников, среди них 2 друга – Егор и Максим. На уроке физкультуры класс случайным образом разбивают на 2 равные команды для игры в «Снайпер». Найдите вероятность того, что Максим и Егор попали в одну команду.
- 8) Студент пришел на зачет, зная из 30 вопросов только 24. Какова вероятность сдать зачет, если после отказа отвечать на вопрос преподаватель задает еще один вопрос?
- 9) Вероятность того, что в течение одного рабочего дня возникнет неполадка в определенном медицинском приборе, равна 0,05. Какова вероятность того, что не произойдет ни одной неполадки за 3 рабочих дня?

#### **Тема 4.2. Математическая статистика и её роль в медицине и здравоохранении.**

##### **1. Перечень вопросов для устного, фронтального опроса:**

- 1) Перечислите способы наглядного представления информации.
- 2) Назовите основные характеристики статистического ряда.

##### **2. Тестирование**

###### **1. Выделите из перечисленного этапы статистического исследования.**

1. Определение объема исследований
2. Составление программы и плана
3. Определение вида наблюдений
4. Сбор материала
5. Разработка и сводка материала

###### **2. Что из перечисленного относится к плану исследования?**

1. Время исследования
2. Составление макетов статистических таблиц
3. Объект и место исследования
4. Объем исследования
5. Учетные документы

###### **3. Что из перечисленного относится к объектам исследования?**

1. Школьники 1-го класса города Н.
2. Жители Н-ского района
3. Строитель, получивший производственную травму
4. Случай смерти по поводу аппендицита



5. Лица пожилого возраста города Н.

**4. Что из перечисленного относится к единицам наблюдения?**

1. Медицинские работники Нской области
2. Случай выявленного проф.заболевания
3. Учреждения общественного питания
4. Случай пищевого отравления

**5. Какие из перечисленных документов можно отнести к учетным?**

1. Анкета
2. Листок нетрудоспособности
3. Хронометражный лист
4. Карта выбывшего из стационара
5. Свидетельство о смерти

**6. На каком этапе статистического исследования разрабатываются макеты таблиц?**

1. На первом
2. На втором
3. На третьем
4. На четвертом
5. Не разрабатываются

**7. Что относится к элементам статистических таблиц?**

1. Название
2. Статистическое сказуемое
3. Статистическое подлежащее
4. Итоговые строки
5. Сноска и примечание

**8. Укажите виды статистических таблиц.**

1. Простая
2. Групповая
3. Комбинационная

**9. Что включает в себя программа исследования?**

1. Программу наблюдения (сбора материала)
2. Проверку и шифровку материала
3. Программу анализа
4. Программу разработки

**10. Что представляет собой программа наблюдения?**

1. Составление макетов статистических таблиц
2. Счетная обработка материала
3. Выкопировка материала
4. Выбор или разработка учетного документа
5. Проверка и шифровка материала

**11. Как формируется генеральная совокупность?**

1. Регистрация всех случаев, составляющих генеральную совокупность
2. Текущий отбор
3. Случайный отбор
4. Механический отбор
5. Типологический отбор

## **12. Укажите преимущества выборочного метода исследования.**

1. Быстрота проведения исследования
2. Возможность учета всех единиц генеральной совокупности
3. Экономичность
4. Значительные затраты материальных средств
5. Перенесение полученных данных на генеральную совокупность

## **3. Задания для аудиторной работы:**

- 1) В результате испытания случайная величина  $X$  приняла следующие значения: 2,6,8,4,2,5,7,6,4,4,1,5,7,6,3,1,3,5,5,3. Построить дискретный вариационный ряд и начертит полигон распределения.
- 2) Дан вариационный ряд: 3,6,6,8,8,12,12,12,25,25,70,75. Найдите выборочную среднюю и выборочную дисперсию.
- 3) Пять измерений некоторой величины дали следующие результаты: 92,94,103,105,106. Найдите выборочную среднюю и выборочную дисперсию.

## **4. Задания для самостоятельной работы:**

- 1) Выполните преобразования данного простого статистического ряда и найдите его числовые характеристики  
**1.** 5, 6, 3, 3, 8, 4, 2, 6, 5, 7, 2, 5, 4      **2.** 3, 1, 1, 2, 4, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 5  
**3.** 5, 2, 3, 2, 1, 5, 4, 6, 8, 7, 6, 9, 5,      **4.** 7, 6, 9, 11, 9, 10, 8, 5, 7, 9, 6, 9, 8
- 2) Изучите представленные материалы по медицинской статистике. Решите предложенную задачу, используя изученные материалы
  - 1.** Определить качественные показатели работы терапевтического отделения стационара городской больницы г. А. в 2010 г. В отделении 130 коек. Выписано за год 2700 больных, умерло 300. Проведено в больнице 45 500 койко-дней.
  - 2.** Определить качественные показатели деятельности поликлиники г.В., обслуживающей 30 тыс. населения В отчете за год указано, что жителями за год к терапевтам сделано 110 000 посещений, из них к своим участковым врачам – 80 000. Оказана помощь 6 000 сельских пригородов (приписных к больнице). Проведён целевой осмотр для выявления туберкулёза – 1800 человек. Из 200 зарегистрированных больных взято на диспансерное наблюдение 120 больных язвенной болезнью.
  - 3.** Определить показатели нагрузки фельдшера и деятельности ФАП села С. Число жителей составляло 600 чел, детей до 3 лет – 60. Фельдшер ведёт приём 3 часа в день. Число посещений к фельдшеру составило 2 600, число посещений на дому – 600. Выявлено 700 заболеваний, из них 30 случаев заболевания ангиной, 16 случаев гипертонической болезни. Число патронажных посещений на дому к детям до 3 лет составило 380.
  - 4.** Определить качественные показатели деятельности поликлиники г.Д., обслуживающей 30 тыс. населения В отчете за год указано, что жителями за год к терапевтам сделано 60 000 посещений, из них к своим участковым врачам – 48 000. Оказана помощь 12 000 сельских пригородов (приписных к больнице). Проведён целевой осмотр для выявления туберкулёза – 3 000 человек. Из 450 зарегистрированных больных ревматизмом взято на диспансерное наблюдение 450.
  - 5.** В селе Г. 750 жителей, детей до 3 лет – 50. На ФАП фельдшер ведёт приём 4 часа в день. Число посещений к фельдшеру составило 3 200, число посещений на дому – 560. Выявлено 840 заболеваний, из них 40 случаев заболевания язвой желудка и двенадцатиперстной кишки, 20 случаев гипертонической болезни. Число патронажных посещений на дому к детям до 3 лет составило 340. Определите показатели нагрузки фельдшера и деятельности ФАП села Г.
  - 6.** Определить качественные показатели работы терапевтического отделения стационара городской больницы г. К. в 2009 г. В отделении 150 коек. Выписано за год 3420 больных, умерло 14 0. Проведено в больнице 54 300 койко-дней.

7. Определить качественные показатели работы терапевтического отделения стационара городской больницы г. А. в 2010 г. В отделении 130 коек. Выписано за год 2700 больных, умерло 300. Проведено в больнице 45 500 койко-дней.

8. Определить качественные показатели деятельности поликлиники г.В., обслуживающей 36 тыс. населения В отчете за год указано, что жителями за год к терапевтам сделано 120 000 посещений, из них к своим участковым врачам – 90 000. Оказана помощь 7 000 сельских пригородов (приписных к больнице). Проведён целевой осмотр для выявления туберкулёза – 2600 человек. Из 300 зарегистрированных больных взято на диспансерное наблюдение 220 больных язвенной болезнью.

**5. Задания для практической работы:**

1) В результате испытания случайная величина  $X$  приняла следующие значения: 2, 6, 8, 4, 2, 5, 7, 6, 4, 4, 1, 5, 7, 6, 3, 1, 3, 5, 5, 3. Построить дискретный вариационный ряд и начертить полигон распределения.

2) В результате испытания случайная величина  $X$  приняла следующие значения: 11, 13, 18, 22, 24, 12, 23, 15, 18, 17, 12, 18, 19, 20, 12, 22, 16, 17, 14, 20, 21, 25, 27, 19. Построить дискретный вариационный ряд с равными интервалами и начертить гистограмму.

3) Дан вариационный ряд: 3, 6, 6, 8, 8, 12, 12, 12, 25, 25, 70, 75. Найти выборочную среднюю и выборочную дисперсию.

4) Значения случайной величины  $X$  представлены в виде статистического распределения (табл. 1). Найти выборочную среднюю и выборочную дисперсию.

Таблица.1 Статистическое распределение для задания

Значения $X$	Частота	Значения $X$	Частота
120-140	1	200-220	53
140-160	6	220-240	24
160-180	19	240-260	16
180-200	58	260-280	3

5) Из генеральной совокупности извлечена выборка объемом  $n=50$ . Найти оценки математического ожидания и генеральной дисперсии, воспользовавшись табл. 2

Таблица 2. Данные для задания

$x_i$	2	5	7	10
$n_i$	16	12	8	14

6) Пять измерений некоторой величины дали следующие результаты: 92,94,103,105,106. Найдите выборочную среднюю и выборочную дисперсию.

7) Определить показатели нагрузки фельдшера и деятельности ФАП села С. Число жителей составляло 600 чел, детей до 3 лет – 60. Фельдшер ведёт приём 3 часа в день. Число посещений к фельдшеру составило 2 600, число посещений на дому – 600. Выявлено 700 заболеваний, из них 30 случаев заболевания ангиной, 16 случаев гипертонической болезни. Число патронажных посещений на дому к детям до 3 лет составило 380.

8) Определить качественные показатели деятельности поликлиники г.Д., обслуживающей 30 тыс. населения В отчете за год указано, что жителями за год к терапевтам сделано 60 000 посещений, из них к своим участковым врачам – 48 000. Оказана помощь 12 000 сельских пригородов (приписных к больнице). Проведён целевой осмотр для выявления туберкулёза – 3 000 человек. Из 450 зарегистрированных больных ревматизмом взято на диспансерное наблюдение 450.

9) Определить качественные показатели деятельности поликлиники г.В., обслуживающей 30 тыс. населения В отчете за год указано, что жителями за год к терапевтам сделано 110 000 посещений, из них к своим участковым врачам – 80 000. Оказана помощь 6 000 сельских пригородов (приписных к больнице). Проведён целевой осмотр для выявления туберкулёза – 1800 человек. Из 200 зарегистрированных больных взято на диспансерное наблюдение 120 больных язвенной болезнью.

10) В селе Г. 750 жителей, детей до 3 лет – 50. На ФАП фельдшер ведёт приём 4 часа в день. Число посещений к фельдшеру составило 3 200, число посещений на дому – 560. Выявлено 840 заболеваний, из них 40 случаев заболевания язвой желудка и двенадцатиперстной кишки, 20 случаев гипертонической болезни. Число патронажных посещений на дому к детям до 3 лет составило 340. Определите показатели нагрузки фельдшера и деятельности ФАП села Г.

## **Раздел 5. Основные численные математические методы в профессиональной деятельности среднего медицинского работника.**

### **Тема 5.1. Применение математических методов в профессиональной деятельности среднего медицинского персонала**

#### **1. Задания для аудиторной работы:**

- 1) Товар стоил 50 000 руб. Какова станет цена товара после подорожания на 5%?
- 2) Сколько процентов составляют 600 руб. от 400 руб.?
- 3) Квартирная плата повышена на 8%. За прошлый месяц заплачено 3 500 руб. Сколько надо заплатить за текущий месяц?
- 4) В результате мелиоративных мероприятий посевные площади увеличились по сравнению с прошлым годом на 150%. Найдите величину площадей этого года, если в прошлом году она составила 60 га.
- 5) Себестоимость товара 30 тыс. руб. В магазине этот товар продаётся за 90 тыс. руб. Сколько процентов от себестоимости составляет розничная цена?

#### **2. Задания для самостоятельной работы:**

##### *Вариант 1*

1. На занятиях присутствует 60% всех студентов. Сколько процентов студентов отсутствует?
2. Выразите в процентах  $\frac{1}{4}$  всех жителей города.
3. Найдите 16% от 20 000 рублей.
4. Банк предлагает кредит под 16% годовых. Сколько придется вернуть банку, если взять на год 20 000 рублей?
5. Сколько процентов составляют 400 руб. от 200 руб.?
6. 20% от некоторой суммы составляют 100 рублей. Какова эта сумма?
7. Квартирная плата повышена на 18%. За прошлый месяц заплачено 4 500 руб. Сколько надо заплатить за текущий месяц?
8. В референдуме приняли участие 12 000 человек, что составляет 60% всех жителей, имеющих право голоса. Сколько жителей имеют право голоса?
9. Себестоимость товара 30 тыс. руб. В магазине этот товар продаётся за 90 тыс. руб. Сколько процентов от себестоимости составляет розничная цена?
10. Подоходный налог установлен в размере 12%. До вычета подоходного налога 1% от заработной платы отчисляется в пенсионный фонд. Работнику начислено 50000руб. Сколько он получит после указанных вычетов?

##### *Вариант 2*

1. На 4-5 в группе учатся 57% студентов. Сколько процентов имеют не только оценки 4 и 5?
2. Найдите 15% от 30 000 руб.
3. Товар стоил 30 000 руб. Какова станет цена товара после подорожания на 15%?
4. Выразите в процентах  $\frac{1}{5}$  всех сотрудников предприятия.
5. 25% от некоторой суммы составляют 200 руб. Какова эта сумма?
6. Плата за телефон повышена на 16%. За пошлый месяц заплачено 280 руб. Сколько придется заплатить за текущий месяц?
7. В 5 тысячах из выпущенных 20 тысяч коробочек с жевательной резинкой находится сюрприз. Сколько процентов составили коробочки с сюрпризами?

8. В результате мелиоративных мероприятий посевные площади увеличились по сравнению с прошлым годом на 150%. Найдите величину площадей этого года, если в прошлом году она составила 60 га.
9. Валовой национальный продукт государства составил 33 млрд. долларов, что соответствует 75% от планировавшегося бюджетом. Найдите плановую величину валового национального продукта этого государства.
10. В первом квартале некоторый товар стоил 1000 руб. Во втором квартале цена повысилась на 50%, а в третьем ещё на 100%. Сколько стал стоить этот товар?

### 3. Задания для практической работы:

Практическая работа №6:

1. Рассчитать долженствующий минутный объем дыхания ребенка 14 лет, если дыхательный объем составляет 400 мл, частота дыхания - 19 в минуту.
2. Рассчитать минутный объем кровотока и оценить показатели сердечной деятельности ребенка 14 лет, если ударный объем кровотока составляет 50 мл, а частота сокращений сердца - 78 ударов в минуту.
3. Рассчитать минутный объем кровотока в покое и при нагрузке, если УОК в покое составлял 50 мл, ЧСС - 78 уд./мин, а при физической нагрузке УОК достиг 150 мл, причем его повышение сопровождалось возрастанием ЧСС до 90 уд./мин.
4. Рассчитать ударный объем кровотока, если МОК составляет 3900 мл/мин, а частота сокращений сердца - 78 уд./мин.
5. Рассчитать частоту сокращений сердца, если минутный объем кровотока составляет 3900 мл/мин, а ударный объем кровотока 50 мл.
6. Рассчитать сердечный индекс, если МОК составляет 5000 мл/мин, а площадь поверхности -  $2,5 \text{ м}^2$ .
7. Рассчитать ударный индекс, если УОК составляет 50 мл, а площадь поверхности -  $2,5 \text{ м}^2$ .
8. Рассчитать долженствующую массу тела ребенка в 7 мес, если масса тела при рождении составляла 3000 г.
9. Рассчитать долженствующую окружность головы ребенка в 8 мес, если в 6 мес она составляла 43 см.
10. Рассчитать долженствующую окружность груди ребенка в 4 и 8 мес, если в 6 мес она составляла 45 см.
11. Рассчитать количество молока, необходимое на сутки, по формуле Финкельштейна для доношенного 7-дневного ребенка массой 3200 г. Определить объем молока для каждого кормления (при 7-разовом режиме).
12. Рассчитать количество молока, необходимое на сутки 3-месячному ребенку массой 4800 г, объемным методом.
13. Рассчитать количество молока, необходимое на сутки 3-месячному ребенку массой 4800 г, калорийным методом.
14. Рассчитать минутный объем кровотока в покое и при нагрузке, если УОК в покое составлял 50 мл, ЧСС - 78 уд./мин, а при физической нагрузке УОК достиг 150 мл, причем его повышение сопровождалось возрастанием ЧСС до 90 уд./мин.
15. Рассчитать сердечный индекс, если МОК составляет 5000 мл/мин, а площадь поверхности -  $2,5 \text{ м}^2$ .
16. Рассчитать ударный индекс, если УОК составляет 50 мл, а площадь поверхности -  $2,5 \text{ м}^2$ .
17. Рассчитать долженствующую массу тела ребенка в 7 мес, если масса тела при рождении составляла 3000 г.
18. Рассчитать долженствующую окружность головы ребенка в 8 мес, если в 6 мес она составляла 43 см.
19. Рассчитать долженствующую окружность груди ребенка в 4 и 8 мес, если в 6 мес она составляла 45 см.

20. Рассчитать количество молока, необходимое на сутки, по формуле Финкельштейна для доношенного 7-дневного ребенка массой 3200 г. Определить объем молока для каждого кормления (при 7-разовом режиме).
21. Рассчитать количество молока, необходимое на сутки 3-месячному ребенку массой 4800 г, объемным методом.
22. Рассчитать количество молока, необходимое на сутки 3-месячному ребенку массой 4800 г, калорийным методом.

## Тема 5.2. Прикладные задачи в области профессиональной деятельности

### 1. Задания для аудиторной работы:

- 1) Рассчитайте концентрацию рабочего раствора, если для его приготовления использовали 2 л воды и 300 мл 5% раствора.
- 2). В 340 мл раствора содержится 22 г сухого вещества. Определите процентную концентрацию этого раствора.
- 3) Концентрация раствора задана отношением 1:3. Выразите концентрацию в %.
- 4) В приёмное отделение за сутки поступило 56 чел. Из них в 3 случаях было отказано в госпитализации, а 24 поступивших были отправлены в травматологическое отделение. Сколько процентов от госпитализированных были отправлены в травматологическое отделение?
- 5) В хирургическом отделении занято 25 койки, что составляет 70% общего количества коек данного отделения. Подсчитать количество свободных коек в отделении.
- б) Рассчитать концентрацию рабочего раствора, если для его приготовления использовали 1,5 л воды и 700 мл 5% раствора.

### 2. Задания для самостоятельной работы:

#### *Вариант 1*

1. Отвар содержит 4% корней алтея. Сколько отвара можно приготовить из 500 г корней алтея?
2. Сколько жидкости можно перелить больному за сутки, если скорость введения будет 80 кап/мин, а 1 мл жидкости равен 20 каплям?

#### *Вариант 2*

1. Какова масса тела человека, если его мышечная масса, равная 40% массы тела, составляет 35 кг?
2. Вычислите массу сердца человека с массой 75 кг, если известно, что масса сердца составляет  $\frac{1}{200}$  от массы тела

#### *Вариант 3*

1. Врач назначил пациенту, больному катаральной ангиной, полоскание 0,25% раствором марганцевокислого калия. Какое количество сухого вещества необходимо для приготовления 250 г раствора?
2. Сколько жидкости можно перелить больному за сутки, если скорость введения будет 30 кап/мин, а 1 мл жидкости равен 20 каплям?

#### *Вариант 4*

1. Пациенту назначено введение 4,8 л раствора внутривенно в сутки. Рассчитайте скорость инфузии, если известно, что 1 мл жидкости равен 20 каплям.
2. Сколько сульфацила натрия находится во флаконе 10 мл 30% раствора?

#### *Вариант 5*

1. Плазма составляет 62% от крови, а кровь составляет 8% от массы тела. В состав плазмы входит: белка – 8%, неорганических веществ – 2%, воды – 90%. Рассчитайте состав плазмы человека массой 70 кг.

2. В поликлинике работают 16 врачей – специалистов, что составляет 80 % от необходимого количества. Сколько вакантных мест имеется в поликлинике?

*Вариант 6*

1. Сульфаниламидные препараты вводятся из расчёта 0,2 мг на 1кг массы тела. Сколько нужно ввести препарата для ребёнка 6 лет массой 24 кг?

2. Рассчитайте количество сухого вещества в 300 мл 3,6% раствора

*Вариант 7*

1. В больнице 160 койкомест. Из них заполнено больными 132 места. На сколько процентов заполнена больница?

2. Какова масса тела человека, если его мышечная масса, равная 38% массы тела, составляет 30 кг?

*Вариант 8*

1. Вычислите массу сердца новорожденного с массой тела 3400г, если известно, что масса сердца ребёнка составляет ~ 0,75 % от массы тела.

2. Сколько жидкости можно перелить больному за сутки, если скорость введения будет 50 кап/мин, а 1 мл жидкости равен 20 каплям?

*Вариант 9.*

Необходимо 450 мл 20% раствора глюкозы. Сколько грамм глюкозы содержится в этом растворе?

В хирургическом отделении занято 24 койки, что составляет 75 % общего количества коек данного отделения. Подсчитайте количество свободных коек в отделении.

*Вариант 10.*

1. Необходимо 350 мл 40% раствора глюкозы. Сколько грамм глюкозы содержится в этом растворе?

2. В хирургическом отделении занято 32 койки, что составляет 80 % общего количества коек данного отделения. Подсчитайте количество свободных коек в отделении.

*Вариант 11.*

1. Концентрация раствора задана отношением 1:4. Выразите концентрацию в %.

2. Районная больница закупила 120 00 одноразовых шприцев, 40% из них отдали в терапевтическое отделение. Терапевтическое отделение использовало 55% полученных шприцев. Сколько шприцев осталось в отделении?

*Вариант 12.*

1. Даны ампулы 40% глюкозы по 10 мл. Приготовить 5% раствор глюкозы, используя 300 мл физраствора.

2. В приёмное отделение за сутки поступило 56 чел. Из них в 3 случаях было отказано в госпитализации, а 26 поступивших были отправлены в травматологическое отделение. Сколько процентов от госпитализированных были отправлены в травматологическое отделение?

*Вариант 13*

1. В городской поликлинике по штатному расписанию имеется 15 ставок участковых терапевтов, из них занято 80%. Сколько вакансий имеется в поликлинике для терапевтов?

2. Рассчитайте концентрацию рабочего раствора, если для его приготовления использовали 2 л воды и 400 мл 6% раствора.

*Вариант 14*

1. В хирургическом отделении занято 24 койки, что составляет 75% общего количества коек данного отделения. Подсчитать количество свободных коек в отделении.

2. Для приготовления 3% раствора взяли 5% маточный раствор и добавили 1,2 л воды. Сколько получилось рабочего раствора?

*Вариант 15*

1. В 240 мл раствора содержится 12 г сухого вещества. Определите процентную концентрацию этого раствора.

2. Приготовить 6 л 3% раствора соды из 8%

*Вариант 16*

1. Для терапевтического отделения получено 56 упаковок со шприцами, что составляет 80% от заказанного. Сколько упаковок ещё требуется получить?
2. Рассчитать концентрацию рабочего раствора, если для его приготовления использовали 1,6 л воды и 800 мл 6% раствора.

*Вариант 17*

1. Из 120 коек стационара заняты 96. Посчитайте % занятости коек в стационаре.
2. Для приготовления 1,5 % раствора взяли 5% раствор и добавили 3,5 л воды. Сколько получилось рабочего раствора?

*Вариант 18*

1. Из 12 ставок участкового педиатра заняты 8. Сколько процентов ставок свободны?
2. Приготовить 4 л 2% раствора из 6%.

**3. Задания для практической работы:**

Практическая работа № 7:

1. Определить суточное выделение мочи ребенка 5 лет.
2. Рассчитать массу крови новорожденного массой 2,5 кг.
3. Рассчитать массу крови новорожденного массой 3,8 кг.
4. Рассчитать массу крови новорожденного массой 4,1 кг.
5. Насколько изменилась масса крови ребенка 3 мес, если известно, что он родился с массой 2 кг 800 г?
6. Насколько изменилась масса крови ребенка 1 года жизни, если известно, что он родился с массой 3 кг 700 г?
7. Вычислить массу сердца новорожденного массой 4 кг 100 г, если масса сердца составляет 0,8% массы тела.
8. У новорожденного мозг весит 340-400 г. В течение года он удваивает массу, а к 6 годам утраивает. Сколько будет весить мозг к 6 годам?
9. У ребенка до года определяется число зубов по формуле  $n - 4$ , где  $n$  - количество месяцев. Определить количество зубов у ребенка 10 мес.
10. Рассчитать массу ребенка 8 мес жизни, если известно, что масса при рождении ребенка составила 2 кг 800 г, а ежемесячно он набирал в массе согласно табличным данным.
11. Какую массу должен иметь ребенок 5 мес, если он родился с массой 3,5 кг?
12. Ребенок, родившийся с массой 4,2 кг, до 5 мес прибавлял среднестатистическое значение массы, а за 5-й, 6-й, 7-й месяцы жизни набирал всего по 500 г. Какую массу имел ребенок в 6 мес, в 7 мес?
13. За первые 3 мес жизни ребенок набрал 1,3 кг. Сколько весил ребенок в 4 мес, если он родился с массой 2,6 кг и за последний месяц прибавил в массе среднестатистическое значение?
14. Рассчитать массу ребенка 8 мес жизни, если он родился с массой 3 кг 100 г.
15. Сколько весит ребенок 1 года жизни, родившийся с массой 3 кг 300 г, если известно, что за последние 4 мес он набрал по массе 2 кг, а остальные месяцы набирал согласно табл. 12.1?
16. В норме физиологическая потеря в родах составляет 0,5% массы тела. Определить кровопотерю в миллилитрах, если масса женщины 54 кг.
17. Определить шоковый индекс, если пульс равен 120 ударам, а систолическое давление - 120 мм рт. ст.
18. Определить кровопотерю в родах, если она составила 20% ОЦК, при этом ОЦК составляет 5000 мл.
19. Определить цену деления шприца, если от подыгольного конуса до метки «10» 5 делений.
20. Определить цену деления шприца, если от подыгольного конуса до метки «1» 20 делений.
21. Цена деления инсулинового шприца составляет 4 ЕД. Сколько делениям шприца соответствует 16 ЕД инсулина? 32 ЕД? 20 ЕД?
22. В 1 мл содержится 40 ЕД. Ввести пациенту 24 ЕД инсулина растворимого [человеческого генно-инженерного]. Цена деления шприца составляет 0,1 мл.



23. Сколько необходимо взять 10% раствора осветленной хлорной извести и воды (в литрах) для приготовления 6 л 5% раствора?
24. Сколько необходимо взять 10% раствора хлорной извести и воды для приготовления 3 л 1% раствора?
25. Сколько необходимо взять 10% раствора хлорной извести и воды для приготовления 7 л 0,5% раствора?
26. Сколько необходимо взять хлорамина (сухое вещество) в граммах и воды для приготовления 3 л 5% раствора?
27. Сколько необходимо взять хлорамина (сухого) в граммах и воды для приготовления 5 л 0,5% раствора?
28. Определить процентную концентрацию раствора: а) 5:1000; б) 1:5000; в) 3:4000; г) 8:1000; д) 9:2000.
29. Определить концентрацию в соотношении, если процентная концентрация составила: а) 0,4%; б) 0,08%; в) 0,005%; г) 0,06%; д) 0,1%.
30. Определить концентрацию раствора в соотношении, если процентная концентрация составила: а) 0,02%; б) 1%; в) 0,05%; г) 0,001%; д) 0,04%.
31. Рассчитать дозу сухого вещества кофеина (Кофеина-бензоата натрия<sup>⚡</sup>) на один прием при назначении на прием столовой ложки 0,5% раствора. (Столовая ложка - 15 мл.)
32. Для раствора используется соотношение 5:200. Сколько литров раствора можно приготовить из 1,5 кг чистого вещества?
33. Сделана инъекция галантамина 1 мл - 25% раствора. Сколько сухого вещества содержалось во введенном препарате?
34. Сколько сульфациетамида находится во флаконе 5 мл 30% раствора?
35. Пациенту назначен препарат по 1,5 г 3 раза в сутки. В наличии таблетки с насечкой по 500 мг. Сколько таблеток в сутки необходимо принимать пациенту?
36. Пациенту назначен прометазин 25 мг внутрь 4 раза в сутки. В наличии таблетки с насечкой по 10 мг. Сколько таблеток необходимо пациенту на один прием?
37. Пациенту назначены 2 таблетки по 4 мг бромгексина 3 раза в сутки. Пациент принимал бромгексин 8 раз, но по соответствующей дозе. Сколько таблеток принял пациент за сутки?
38. Сульфаниламидные препараты вводятся из расчета 2 мг на 1 кг массы тела. Сколько необходимо ввести препарата для ребенка 8 лет массой 30 кг?
39. Пациенту назначен препарат по 1,5 г 3 раза в сутки. В наличии таблетки с насечкой по 500 мг. Сколько таблеток в сутки необходимо принимать пациенту?
40. Пациенту назначен прометазин 25 мг внутрь 4 раза в сутки. В наличии таблетки с насечкой по 10 мг. Сколько таблеток необходимо пациенту на один прием?
41. Пациенту назначены 2 таблетки по 4 мг бромгексина 3 раза в сутки. Пациент принимал бромгексин 8 раз, но по соответствующей дозе. Сколько таблеток принял пациент за сутки?
42. Сульфаниламидные препараты вводятся из расчета 2 мг на 1 кг массы тела. Сколько необходимо ввести препарата для ребенка 8 лет массой 30 кг?
43. Для лечения дисбактериоза используются бифидобактерии бифидум (Бифидумбактерин<sup>⚡</sup>). Одну дозу препарата (1 флакон) растворяют в 5 мл кипяченой воды. Назначают 5 доз 3 раза в сутки. Сколько флаконов препарата следует приобрести для курсового лечения (14 дней)?
44. Грудной сбор № 4 заваривают по два фильтр-пакета на 100 г воды и принимают внутрь 3 раза в сутки до еды. Хватит ли пациенту упаковки этого сбора на неделю, если в упаковке содержится 20 фильтр-пакетов?

## 4.2. Типовые задания для рубежного контроля

### Раздел 1. Математический анализ

Контрольная работа № 1:

*Вариант 1.*

1. Найти производную функции  $y = 3x^4 - 5\cos x + 2$

- Скорость движения точки  $v(t) = (9t^2 - 8t)$  м/с. Найти путь, пройденный точкой за пятую секунду.
- Найти неопределенные интегралы: а)  $\int (x^3 - 2x + 3)dx$ ; б)  $\int 3\sin x dx$ .
- Найти определенные интегралы: а)  $\int (x^3 - 2x + 3)dx$ ; б)  $\int 3\sin x dx$ ;
- Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = x^2$ ,  $x = 0$  и  $x = 3$

### Вариант 2.

- Найти производную функции  $y = 2x^5 + 4\sin x + 3x$
- Скорость движения точки  $v(t) = (6t^2 + 4)$  м/с. Найти путь, пройденный точкой за пять секунд от начала движения.
- Найти неопределенные интегралы: а)  $\int (3 - 2x)^3 dx$ ; б)  $\int \cos(3x - 2) dx$ ;
- Найти определенные интегралы: а)  $\int_{-1}^2 (1 - 3x^2) dx$ ; б)  $\int_0^2 (3x^2 - 4x + 5) dx$ ;
- Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = 2x$ ,  $y = 0$  и  $x = -3$

### Вариант 3.

- Найти производную функции  $y = 4x^3 + 2e^x + 3$
  - Скорость движения точки  $v(t) = (9t - 1,5t^2)$  м/с. Найти путь, пройденный точкой от начала движения до её остановки.
  - Найти неопределенные интегралы: а)  $\int (4 + 5x)^4 dx$ ; б)  $\int \cos(x/4 - 2) dx$ ;
  - Найти определенные интегралы: е)  $\int_{\frac{\pi}{4}}^0 3 \cos 3x dx$ ; ж)  $\int_0^{\frac{\pi}{6}} \sin 6x dx$ ;
- Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = x^2 + 1$ ,  $y = 2$ .

## Раздел 2. Последовательности и ряды

1) Контрольная работа № 2:

### Вариант 1

- Написать пять первых членов последовательности:  $\left\{ \frac{2^n}{n+1} \right\}$
- Написать формулу общего члена числовых последовательностей:  $\frac{1}{2}, \frac{2}{3}, \frac{3}{4}, \dots$ ;
- Найти пределы: а)  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{5x+2}{3x+1}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{7}{2x^2+1}$
- Используя разложение функции на множители, найти пределы:  
а)  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x-3}{x^2-9}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{3-x}{x^3-27}$ .
- Используя деление на аргумент, найти пределы:  
а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x+14x^2}{1+2x+14x^2}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2-1}{3x^2-x-1}$

### Вариант 2

- Написать пять первых членов последовательности:  $\left\{ \frac{n^2}{2n+1} \right\}$
- Написать формулу общего члена числовых последовательностей:  $2, 1\frac{1}{2}, 1\frac{1}{3}, \dots$
- Найти пределы: а)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-x^2}{1+2x^2}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2-1}{x^3}$ .
- Используя разложение функции на множители, найти пределы:  
а)  $\lim_{x \rightarrow \sqrt{5}} \frac{x-\sqrt{5}}{x^2-5}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2-9}{x^2-2x-3}$ .
- Используя деление на аргумент, найти пределы: а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2-2x+5}{x^3+3x+7}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^3-4x+8}{5x^3+27x^2-x}$ .

### Вариант 3

- Написать пять первых членов последовательности:  $\left\{ \frac{n}{10n+1} \right\}$

2. Написать формулу общего члена числовых последовательностей:  $2, 1\frac{1}{4}, 1\frac{1}{9}, \dots$

3. Найти пределы: а)  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{5x+2}{3x+1}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{7}{2x^2+1}$

4. Используя разложение функции на множители, найти пределы:

а)  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x-3}{x^2-9}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{3-x}{x^3-27}$ .

5. Используя деление на аргумент, найти пределы:

а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x+14x^2}{1+2x+14x^2}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2-1}{3x^2-x-1}$

### Раздел 3. Операции с множествами. Основные понятия теории графов

1) Найдите пересечение и объединение множеств А и В, если  $A = \{0, 1, 3, 5, 7\}$  и  $B = \{3, 4, 5, 6\}$

2) Сколько нечетных двузначных чисел можно составить из цифр 0, 1, 2, 3, 4, 5, 7?

3) Какому из числовых множеств  $N, Z$  принадлежат данные числа 0,8; 5; -1112; 12,3?

4) Приведите примеры: а) конечного множества; б) бесконечного множества.

5) В классе 35 учеников. Из них 20 человек занимаются в математическом кружке, 11 — в биологическом, 10 ребят не посещают эти кружки. Сколько биологов увлекаются математикой?

6) Все мои друзья занимаются каким-нибудь видом спорта. 16 из них увлекаются футболом, а 12 — баскетболом. И только двое увлекаются и тем и другим видом спорта. Угадайте, сколько у меня друзей?

7) У Тани есть розовая, желтая, красная кофта и черная, зеленая, синяя юбки. Сколько различных нарядов можно составить из них?

8) Даны множества:  $Q = \{1; 2; 3; \dots\}$ ,  $C = \{0; 0,3; 1; 1,3; 2\}$ ,  $A = \{-0,5; 0; 0,5\}$ ,  $B = \{1; 2; 3; 4; 5\}$ ,

1)  $D = \{\dots -1; -0,5; 0; 0,5; 1, \dots\}$ .

2) Выясните: 1) Какое из двух множеств является подмножеством другого: а) Q или D; б) D или A; в) B или N.

3) а)  $Q \cap C = ?$ ;  $Q \cap A = ?$ ;  $Q \cap B = ?$ ;  $Q \cap D = ?$ ;  $A \cap B = ?$ ;  $A \cap D = ?$ ;  $B \cap C = ?$ ; б)  $A \cup B$ ;  $C \cup Q$ ;  $C \cup B$ .

### Раздел 4. Основы теории вероятностей и математической статистики

Контрольная работа № 3:

Вариант 1

		А)	Б)	В)	Г)
1	Вычислите: $3!$	1/3	3	6	9
2	В лотерее 100 билетов, из которых три выигрышных. Приобретается один билет. Какова вероятность, что этот билет выигрышный?	3/100	3/97	3	97
3	В ящике находятся 5 чёрных, 3 синих, 2 зелёных карандаша. Найдите вероятность того, что наугад вынутый карандаш окажется красным.	1	1/10	0	10
4	Определите, сколько существует способов, чтобы составить пары из трех человек.	1 способ	3 способа	8 способов	12 способов

5	Определите, какова вероятность того, что при одном бросании монетки выпадет решка.	0	1/2	1	2
6	Определите частоту появления числа 1 в ряду: 1, 2, 1, 3, 1, 4, 1, 5, 4.	4/9	4/10	3	4
7	Найдите моду ряда 3, 2, 4, 1, 3, 2, 1, 2, 2, 1.	1	2	3	4
8	Рассматривается ряд: 2, 3, 7, 2, 1. Определите размах ряда.	2	3	5	6
9	Некоторый опыт проводили 1000 раз. Положительный результат оказался в 7 случаях. Какова частота появления положительного результата?	1/1000	7/1000	1/7	7
10	Определите медиану данного ряда : 2, 1, 1, 4, 5, 2, 3, 4, 3, 2	2	2,7	5	2,5

Вариант 2.

		А)	Б)	В)	Г)
1	Найдите значение выражения $2! + 3!$ .	5	8	10	5!
2	Определите, сколькими способами можно посадить на скамейку четверых человек.	4	12	6	5
3	Определите медиану данного ряда : 1, 2, 4, 1, 2, 5, 4, 3, 2, 3	2	2,7	2,5	5
4	Определите, сколько трехзначных чисел (без повторения цифр) можно составить из цифр 1, 2, 3?	одно число	три числа	девять чисел	шесть чисел
5	В коробке находится 15 карандашей, из которых восемь карандашей синего цвета. Какова вероятность того, что выбранный случайным порядком карандаш окажется синего цвета?	1/15	1/8	8/15	8
6	Определите частоту появления буквы А в слове МАТЕМАТИКА.	3/9	3/10	3	5

7	При проведении нескольких экспериментов был получен ряд чисел 1, 2, 1, 3, 1, 2, 1, 5, 3, 1. Найдите среднее арифметическое этих чисел	1,5	2	3,4	5
8	Найдите моду данного ряда 1, 2, 3, 1, 2, 1, 5, 1, 1.	1	2	3	5
9	Из сорока сыгранных партий шахматист выиграл двадцать. Определите частоту выигрыша.	$\frac{1}{40}$	$\frac{1}{20}$	$\frac{1}{2}$	20
10	В коробке находится 5 синих, 4 красных и 3 зелёных карандаша. Какова вероятность того, что выбранный наугад карандаш окажется жёлтым?	1/12	1	12	0

### **Раздел 5. Основные численные математические методы в профессиональной деятельности среднего медицинского работника.**

#### Контрольная работа №4

##### *Вариант 1*

1. Квартирная плата повышена на 8%. За прошлый месяц заплачено 3 500 руб. Сколько надо заплатить за текущий месяц?
2. В результате мелиоративных мероприятий посевные площади увеличились по сравнению с прошлым годом на 150%. Найдите величину площадей этого года, если в прошлом году она составила 60 га.
3. Подоходный налог установлен в размере 12%. До вычета подоходного налога 1% от заработной платы отчисляется в пенсионный фонд. Работнику начислено 50000руб. Сколько он получит после указанных вычетов?
4. Какова масса тела человека, если его мышечная масса, равная 40% массы тела, составляет 35 кг?
5. Вычислите массу сердца человека с массой 75 кг, если известно, что масса сердца составляет 1/200 от массы тела

##### *Вариант 2*

1. Плата за телефон повышена на 16%. За прошлый месяц заплачено 280 руб. Сколько придётся заплатить за текущий месяц?
2. В 5 тысячах из выпущенных 20 тысяч коробочек с жевательной резинкой находится сюрприз. Сколько процентов составили коробочки с сюрпризами?
3. В результате мелиоративных мероприятий посевные площади увеличились по сравнению с прошлым годом на 150%. Найдите величину площадей этого года, если в прошлом году она составила 60 га.
4. Сульфаниламидные препараты вводятся из расчёта 0,2 мг на 1кг массы тела. Сколько нужно ввести препарата для ребёнка 6 лет массой 24 кг?
5. Рассчитайте количество сухого вещества в 300 мл 3,6% раствора

##### *Вариант 3*

1. Валовой национальный продукт государства составил 33 млрд. долларов, что соответствует 75% от планировавшегося бюджетом. Найдите плановую величину валового национального продукта этого государства.
2. В первом квартале некоторый товар стоил 1000 руб. Во втором квартале цена повысилась на 50%, а в третьем ещё на 100%. Сколько стал стоить этот товар?
3. Рассчитайте концентрацию рабочего раствора, если для его приготовления использовали 2 л воды и 300 мл 5% раствора.
4. В 340 мл раствора содержится 22 г сухого вещества. Определите процентную концентрацию этого раствора.
5. Концентрация раствора задана отношением 1:3. Выразите концентрацию в %.

### 4.3. Типовые задания для промежуточной аттестации по дисциплине - дифференцированный зачет

#### 1. Перечень вопросов к дифференцированному зачету

##### 1 вопрос:

Дайте определение производной функции.

Производной функции  $y = f(x)$  в точке  $x$  называется предел отношения приращения функции  $\Delta y$  к приращению аргумента, когда приращение аргумента стремится к нулю.

##### 2 вопрос:

Что показывает производная?

Производная показывает скорость изменения функции.

##### 3 вопрос:

В чём заключается геометрический смысл производной?

Производная в данной точке равняется тангенсу наклона касательной к кривой в данной точке.

##### 4 вопрос:

Сформулируйте механический смысл производной.

Мгновенная скорость изменения некоторого процесса в определенный момент времени.

##### 5 вопрос:

Дайте определение первообразной функции.

Первообразной для заданной функции  $f(x)$  называется функция  $F(x)$ , имеющая своей производной функцию  $f(x)$  или  $f(x)dx$  своим дифференциалом.

##### 6 вопрос:

Что такое неопределённый интеграл?

Совокупность всех функций  $F(x) + C$ ? первообразных для данного дифференциала  $f(x)dx$ , называется неопределённым интегралом и обозначается  $\int f(x)dx = F(x) + C$ , где  $f(x)dx$  – подинтегральная функция, а  $f(x)$  подинтегральная функция.

##### 7 вопрос:

Сформулируйте понятие «определённый интеграл»

Определённым интегралом функции  $f(x)$ , непрерывная на отрезке  $(a, b)$  называется предел интегральной суммы этой функции на данном отрезке при стремлении к нулю величины максимального из частичных отрезков при условии, что этот предел существует, конечен и не зависит от способа разбиения отрезка  $(a, b)$  на частичные отрезки и от выбора на них точек  $c_i$ :

$$\int_a^b f(x)dx = \lim_{\max \Delta x \rightarrow 0} \sum_{i=1}^n f(c_i)\Delta x_i$$

##### 8 вопрос:

Объясните суть понятия «множество».

Под множеством понимается совокупность предметов, объединенным общим для них свойством.

**9 вопрос:**

Дайте определение предела функции.

Число  $a$  называется пределом функции  $y = f(x)$  в точке  $x_0$ , если для любого числа  $\varepsilon > 0$  в точке  $x_0$  найдется такое число  $\delta > 0$ , что для любого  $x \neq x_0$ , удовлетворяющего неравенству  $|x - x_0| < \delta$  выполняется неравенство  $|f(x) - a| < \varepsilon$ :  $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = a$ .

**10 вопрос:**

Какие операции над множествами можно выполнять? Дайте определение объединения и пересечения множеств.

*Объединением* множеств  $A_1$  и  $A_2$  называют множество  $B$ , состоящее из всех тех элементов, которые принадлежат хотя бы одному из множеств  $A_1, A_2$

*Пересечением* множеств  $A_1$  и  $A_2$  называется множество  $B$ , состоящее из тех и только тех элементов, которые принадлежат и множеству  $A_1$ , и множеству  $A_2$  одновременно

**11 вопрос:**

Объясните смысл понятий «перестановка», «размещение», «сочетание». В чём основное отличие сочетания и размещения?

Перестановками называются операции над упорядоченным рядом из  $n$  различных объектов, в процессе которой «списочный состав» ряда не изменяется, но «места» объектом в этом ряду изменяются от варианта к варианту. Число перестановок в ряду из  $n$  элементов составит:  $P_n = n! = 1.2.3 \dots (n-1).n$ .

Размещениями из  $n$  элементов по  $m$  элементам  $A_n^m$  называют конечные упорядоченные множества, содержащие  $m$  элементов, выбранных из множества  $A$ .  $A_n^m = \frac{n!}{(n-m)!}$

Сочетаниями называются операции над множеством из  $n$  различных объектов, в процессе которого образуется подмножества из  $k$  элементов, так, чтобы варианты подмножеств отличались друг от друга хотя бы одним элементом.  $C_n^m = \frac{n!}{m!(n-m)!}$

**12 вопрос:**

Поясните суть понятий: события, совместные и несовместные события, достоверные и невозможные события.

Событие- это факт, который при осуществлении определенных условий может произойти или не произойти.

События называются несовместными, если в результате данного испытания появление одного из них исключает появление другого.

События называются совместными, если в результате данного испытания появление одного из них не исключает появление другого.

Достоверное событие- это событие, которое в результате испытания непременно должно произойти.

Невозможное событие- это событие, которое в результате испытания не может произойти.

**13 вопрос:**

Дайте классическое определение вероятности.

Вероятностью  $P(A)$  события  $A$  называется отношение числа благоприятствующих исходов  $m$  к общему числу равновозможных несовместных исходов:  $P(A) = \frac{m}{n}$

**14 вопрос:**

Сформулируйте теоремы сложения и умножения вероятностей.

Теорема сложения вероятностей. Вероятность суммы двух несовместимых событий  $A$  и  $B$  равна сумме вероятностей этих событий.  $P(A+B) = P(A) + P(B)$ .

Теорема умножения вероятностей. Вероятность произведения двух независимых событий  $A$  и  $B$  равна произведению вероятностей этих событий:  $P(A*B) = P(A) * P(B)$ .

**15 вопрос:**

Какие операции над множествами можно выполнять? Дайте определение объединения и пересечения множеств.

*Объединением* множеств  $A_1$  и  $A_2$  называют множество  $B$ , состоящее из всех тех элементов, которые принадлежат хотя бы одному из множеств  $A_1, A_2$

*Пересечением* множеств  $A_1$  и  $A_2$  называется множество  $B$ , состоящее из тех и только тех элементов, которые принадлежат и множеству  $A_1$ , и множеству  $A_2$  одновременно

### 16 вопрос:

Объясните смысл понятий «перестановка», «размещение», «сочетание». В чём основное отличие сочетания и размещения?

Перестановками называются операции над упорядоченным рядом из  $n$  различных объектов, в процессе которой «списочный состав» ряда не изменяется, но «места» объектом в этом ряду изменяются от варианта к варианту. Число перестановок в ряду из  $n$  элементов составит:  $P_n = n! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \dots (n - 1) \cdot n$ .

Размещениями из  $n$  элементов по  $m$  элементам  $A_n^m$  называют конечные упорядоченные множества, содержащие  $m$  элементов, выбранных из множества  $A$ .  $A_n^m = \frac{n!}{(n-m)!}$

Сочетаниями называются операции над множеством из  $n$  различных объектов, в процессе которого образуется подмножества из  $k$  элементов, так, чтобы варианты подмножеств отличались друг от друга хотя бы одним элементом.  $C_n^m = \frac{n!}{m!(n-m)!}$

### 17 вопрос:

Поясните суть понятий: события, совместные и несовместные события, достоверные и невозможные события.

Событие- это факт, который при осуществлении определенных условий может произойти или не произойти.

События называются несовместными, если в результате данного испытания появление одного из них исключает появление другого.

События называются совместными, если в результате данного испытания появление одного из них не исключает появление другого.

Достоверное событие- это событие, которое в результате испытания непременно должно произойти.

Невозможное событие- это событие, которое в результате испытания не может произойти.

### 18 вопрос:

Дайте классическое определение вероятности.

Вероятностью  $P(A)$  события  $A$  называется отношение числа благоприятствующих исходов  $m$  к общему числу равновозможных несовместных исходов:  $P(A) = \frac{m}{n}$

### 19 вопрос:

Сформулируйте теоремы сложения и умножения вероятностей.

Теорема сложения вероятностей. Вероятность суммы двух несовместимых событий  $A$  и  $B$  равна сумме вероятностей этих событий.  $P(A+B) = P(A) + P(B)$ .

Теорема умножения вероятностей. Вероятность произведения двух независимых событий  $A$  и  $B$  равна произведению вероятностей этих событий:  $P(A*B) = P(A) * P(B)$ .

## 2. Перечень задач к дифференцированному зачету

### 1. Вычислить предел функции:

а)  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{6}{n^2} + \frac{7}{n^3}$ ;

б)  $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{x^2 + x}{x^3 + 2x}$ ;

в)  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{5 + n^5 - 2n^3}{3n^5 + 6}$ ;

г)  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n^5} - \frac{12}{n} - 6$ ;



д)  $\lim_{x \rightarrow -2} x^2 + 3x - 7$ .

**2. Найти производную данной функции:**

а)  $f(x) = \sin x + x^2$ ;

б)  $f(x) = 5 \sin x \cdot a^x$ ;

в)  $f(x) = 8x + 2x^2 - 3$ ;

г)  $f(x) = \sqrt{x} \cdot 2x$ ;

д)  $f(x) = \cos x \cdot \operatorname{tg} x$ .

**3. Вычислить определенный интеграл:**

а)  $\int_{-1}^2 (1 - 3x^2) dx$ ;

б)  $\int_0^2 (3x^2 - 4x + 5) dx$ ;

в)  $\int_{-1}^0 (x^3 + 1) dx$ ;

г)  $\int_{\frac{\pi}{6}}^0 3 \cos 3x dx$ ;

д)  $\int_0^{\frac{\pi}{6}} \sin 6x dx$ ;

**4. Найти общее решение дифференциального уравнения:**

а)  $y' = 6x^3$ ; б)  $y' + xy = 0$ ; в)  $y' = 2\sqrt{y}$ ; г)  $y^2 dy + x dx = 0$ ; д)  $y' = xy^2$ .

1. На столе находятся 5 ампул с препаратом А, 10 – с препаратом В и 15 – с препаратом С. Наугад берут 1 ампулу. Какова вероятность, что наугад выбранная ампула окажется а) с препаратом В б) с препаратом В или С

2. Сколькими способами можно составить график дежурств на одну смену из 1 врача и 2 медсестер отделения стационара, если всего в отделении работают 6 врачей и 10 медсестер?

3. В больницу поступают в среднем 20% больных с заболеванием А, 30% с В, 50% с заболеванием С. Вероятность полного излечения болезни А – 0,8, В – 0,7 и С – 0,9. Больной выписан здоровым. Найти вероятность того, что этот больной страдал заболеванием В.

4. Проведены измерения вязкости крови у 9 больных. Значения относительной вязкости крови у больных составили: 5, 4, 3, 2, 6, 3, 4, 8, 10. Вычислите выборочное среднее, выборочную дисперсию.

5. Частота пульса (число ударов в минуту) у 8 студентов в возрасте 20 лет: 74, 80, 66, 70, 74, 74, 68, 70. Вычислите математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации.

6. Частота дыхания (число дыхательных движений в минуту) у 8 мужчин в возрасте 35 лет: 20, 22, 19, 15, 16, 21, 24, 19. Вычислите числовые характеристики случайной величины.

7. Определите качественные показатели работы терапевтического отделения стационара городской больницы города Н. в 2010 г. В терапевтическом отделении 130 коек. Выписано за год 2700 больных, из них умерло 300. Проведено в отделении всеми больными 45 500 койко-дней. Найдите: а) показатель средней длительности пребывания больного на койке, б) оборот койки, в) эффективность лечения.

8. С наступлением холодов количество больных с острыми респираторными заболеваниями (ОРЗ) увеличилось до 15 человек в день, а до этого составляло около 10 человек. На сколько процентов возросло число больных с ОРЗ?

9. 26 человек поступили в травмпункт с переломом конечностей, что составило 13% от всех обратившихся. Сколько человек поступило в травмпункт?

10. Объем крови в организме человека составляет 7% от массы тела. В малом круге кровообращения содержится 20-25%, а в большом – 75-85%. Определите объем циркулирующей крови в большом круге кровообращения человека весом 90 кг.

11. Вода составляет 70% от массы тела человека. Определите массу воды в теле человека весом 85 кг.
12. Масса головного мозга взрослого человека в среднем 1,4 кг, а спинного – 36 г. Какой процент от массы головного мозга составляет масса спинного мозга?
13. Плазма составляет 60 % от крови, а кровь – 7% от массы тела. В состав плазмы входит: белок – 8%, неорганические вещества – 2%, вода – 90%. Рассчитайте состав плазмы человека массой 60 кг.
14. Для устранения метаболического ацидоза больному внутривенно ввели 300мл 4% раствора гидрокарбоната натрия. Найдите массу сухого вещества в этом растворе?
15. Фурацилина в растворе 0,05%. Сколько раствора можно получить из 10 граммов фурацилина?
16. Сколько кальция хлорида содержится в 500 мл 10% раствора, введенного пациенту капельно?
17. Для дезинтоксикации организма больному было введено 1,5 л 5% глюкозы. Сколько чистого вещества глюкозы было введено?
18. Сбор №4 содержит: цветков ромашки – 20%, побегов багульника – 20%, цветков ноготков – 20%, травы фиалки – 20%, корней солодки – 15%, листьев мяты – 5%. Сколько граммов каждой из трав содержится в 600 мл 10% отвара?
19. Для промывания глаз требуется 0,1% раствор перманганата калия. Имеется 5% раствор. В каком соотношении необходимо разбавить имеющийся раствор для приготовления 0,1% раствора?
20. Нужно приготовить 1 л 0,5% раствора нашатырного спирта для стерилизации рук перед операцией. Сколько исходного 10% раствора нужно взять?
21. Сколько воды нужно добавить к 250 г раствора соли для понижения его концентрации с 45% до 10%?
22. Какое количество твердого сыра должно быть в рационе человека, чтобы получить а) 15 г, б) 20 г, в) 25 г, г) 30 г жира, если содержание жира в сыре 40%?
23. На сколько грамм жира больше содержится в а) 40 г, б) 50 г 20% сметаны, чем в таком же количестве 15% сметаны?
24. Пульс человека в покое был равен 68 ударов в 1 минуту. После физической нагрузки пульс стал равен 82 удара в 1 минуту. На сколько процентов увеличился у человека пульс после физической нагрузки?
25. Теоретически идеальная масса тела человека равна 64 кг, а он весит 82 килограмм. На сколько процентов человек весит больше своей теоретически идеальной массы?
26. Имеются ампулы по 5 мл с лекарственным препаратом в растворе 2%. Сколько раствора наберет в шприц медсестра, если врач назначил препарат по 0,05г ?
27. На одну инъекцию требуется 300 000 ЕД пеницилина. Имеется: во флаконе 500 000 ЕД. Сколько мл новокаина нужно брать для разведения и сколько мл раствора в шприц для инъекций: а) при полном разведении; б) при половинном разведении?
28. На одну инъекцию требуется 500 000 ЕД антибиотика. Имеется: во флаконе 1 000 000 ЕД антибиотика. Сколько мл стерильной воды нужно брать для разведения и сколько мл раствора в шприц для инъекций: а) при полном разведении; б) при половинном разведении?
29. Назначение врача: 1л 5% раствор глюкозы внутривенно капельно в течение 12 часов. Капельница дозирует 10 капель/мл. Подсчитайте скорость инфузии в каплях/мин.
30. Пациенту назначено введение 2,4 л раствора внутривенно в сутки. Рассчитайте скорость инфузии, если известно, что 1 мл жидкости равен 20 каплям?
31. Больному назначено введение 0,4 л гемодеза внутривенно капельно на 2 часа. Рассчитайте скорость инфузии, если 1 мл жидкости равен 15 каплям.
32. Врач назначил 0,8 л раствора Рингера внутривенно капельно в течение 3 часов. Рассчитайте скорость инфузии, если известно, что капельница дозирует 15 капель/мл.
33. Назначение врача: аспирин по 0,65 г внутрь, каждые 6 часов. Имеются: таблетки аспирина по 325 мг. Сколько таблеток составляет 1 прием?

34. Врач назначил эритромицин 400 мг внутрь каждые 6 часов. Имеются таблетки эритромицина по 0,2 г. Сколько таблеток составляет 1 прием?
35. Назначение врача: рулид по 0,15г 3 раза в день. Имеются таблетки рули-да по 100 мг. Сколько таблеток медрестра должна давать больному на один прием?
36. Назначение врача: 2г лекарственного средства в виде микстуры. Имеется: микстура, 2мл которой содержат 1000 мг препарата. Сколько мл составляет разовый прием?

37. Рассчитать разовую и суточную дозы магния сульфата, выписанного взрослому как желчегонное средство в 20% растворе и назначенного по 1 столовой ложке 3 раза в день (1 ст.л. – 15 мл).

38. Определить курсовую дозу настойки валерианы, назначенной по 30 капель на ночь в течение 25 дней (1 мл – 50 капель).

39. Назначение врача: бисептол 0,12г внутрь 3 раза в день. Имеются: таблетки бисептола по 240 мг. Сколько таблеток составляет разовый прием?

40. В течение 1 минуты человек делает 16 дыхательных движений, при этом в легкие поступает за 1 вдох 1500 см<sup>3</sup> воздуха. Какова минутная вентиляция легких?

Эталоны ответов:

### Эталоны ответов:

#### I раздел:

1. а) 0; б)  $-\frac{2}{11}$ ; в)  $\frac{1}{3}$ ; г) -6; д) -9.

2. а)  $\cos x + 2x$ ; б)  $5\cos x \cdot a^x + 5\sin x \cdot a^x \cdot \ln a$ ; в)  $8+4x$ ; г)  $\frac{x}{\sqrt{x}} + 2\sqrt{x}$ ; д)  $-\sin x \cdot \operatorname{tg} x + \frac{1}{\cos x}$ .

3. а) -6; б) 10; в)  $\frac{3}{4}$ ; г)  $-\frac{\sqrt{2}}{2}$ ; д)  $\frac{1}{3}$ ;

4. а)  $y = \frac{3}{2}x^4 + C$ ; б)  $y = Ce^{\frac{x^2}{2}}$ ; в)  $y = x^2 + 2xC_1 + C_2^2$ ; г)  $y = \sqrt[3]{C_1 - \frac{3}{2}x^2}$ ; д)  $-\frac{2}{x^2 + C}$ .

#### II раздел:

1. а)  $\frac{1}{3}$ ; б)  $\frac{5}{6}$

2. 270

3. 0,26

4.  $M(X)=5,0; D(X)=6,0$

5.  $M(X)=72; D(X)=17; \sigma=4,1; C_v=5,7\%$ ;

6.  $M(X)=19,5, D(X)=7,8 \sigma=2,8; C_v=14,4\%$ ;

7. а) 17; б) 21; в) 88,9%

8. 50%

9. 200чел.

10. 4,725 л

11. 59,5 л

12. 2,57%

13. белок 0,2 кг, неорганических веществ 0,05 кг, воды 2,3 кг;

14. 12г;

15. 20л;

16. 50г;

17. 75г;

18. Цветков ромашки, побегов багульника, цветков ноготков, травы фиалки по 12 г, корней солодки 9г, листьев мяты 3г;

19. 1:50;

20. 50 мл;
21. 875г;
22. а) 37,5 г, б) 50 г, в) 62,5 г, г) 75 г;
23. а) на 2 г; б) на 2,5 г.;
24. на 20,6%
25. на 28%;
26. 2,5мл;
27. а) 5 мл; 3 мл; б) 2,5 мл; 1,5 мл;
28. а) 10 мл; 5 мл; б) 5 мл; 2,5 мл;
29. 14 кап/мин;
30. 33 кап./мин;
31. 50 кап./мин;
32. 67 кап./мин;
33. 2 таб.
34. 2 таб.
35. 1,5 таб.
36. 4 мл;
37. 3 г - разовая, 9 г – суточная;
38. 1,5 мл;
39. ½ таблетки;
40. 24000 см<sup>3</sup>,

#### Критерии оценки:

Оценка «5» ставится, если правильно выполнены все пять заданий; допустимо наличие одного недочёта.

Оценка «4» ставится, если правильно выполнены любых четыре задания.

Оценка «3» ставится, если правильно выполнены три задания.

Оценка «2» ставится, если правильно выполнены менее трёх заданий.

#### 4.4. Тестовые задания для диагностического тестирования по дисциплине

Проверяемая компетенция	Задание	Варианты ответов	Тип сложности вопроса	Кол-во баллов за правильный ответ
ОК 1, 2, 3, 4	<b>1. Укажите один правильный ответ</b> В кружке радиолюбителей занимается 12 детей. На городскую конференцию нужно отправить троих. Сколькими способами можно составить эти тройки?	1) <b>220</b> ; 2) 150; 3) 324; 4) среди указанных ответов нет правильного	низкий	2,0
ОК 1,2,8,9 ПК 2.2, 2.4	<b>2. Укажите один правильный ответ</b> Ребенок родился весом 2800 г. К 6 месяцам его вес составил 5850. Рассчитать степень гипотрофии.	1) <b>1 ст</b> ; 2) 2 ст; 3) 3 ст; 4) нет отклонений от нормы	низкий	2,0
ОК 1,8, 9	<b>3. Укажите один</b>	1) 12 ЕД;	низкий	2,0

ПК 2.1, 2.2, 2.4, 3.1	<b>правильный ответ</b> Рассчитать необходимое количество единиц инсулина (ЕД) при условии, что 1 ЕД расщепляет 5 г сахара сухого вещества, если введено 15% глюкозы 450 мл?	2) 14 ЕД; <b>3) 13,5 ЕД;</b> 4) 12,5 ЕД		
ОК 1,2,8,9 ПК 2.2, 2.4	<b>4. Укажите один правильный ответ</b> Определите концентрацию раствора 3 : 4000	1) 3,9%; 2) 7,5%; 3) 0,75%; 4) <b>0,075%</b>	низкий	2,0
ОК 1,8, 9 ПК 2.1, 2.2, 2.4, 3.1	<b>5. Укажите один правильный ответ</b> Пенициллин разведен так: 500 тыс. ЕД – 5 мл новокаина. Сколько тысяч ЕД пенициллина содержится в 8 мл раствора?	1) 80000 ЕД; 2) 4000000 ЕД; 3) <b>800000 ЕД;</b> 4) 400000 ЕД	низкий	2,0
ОК 1, 2, 3	<b>6. Установите соответствие между пределами и их значениями</b> 1. $\lim_{x \rightarrow 2} (3x^3 - 5x + 4)$ ;  2. $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 4x - 5}{x - 5}$ ;  3. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{8x^3 + 5x - 1}{5 - 6x + 2x^3}$ ;  а) 4 б) 18 в) 6	1) – б) 18 2) – в) 6 3) – а) 4	средний	5,0
ОК 1,4,5,8,9	<b>7. Укажите правильный ответ</b> Математическая статистика – это:	1) раздел математики, изучающий связи между случайными величинами; <b>2) раздел математики, посвященный методам систематизации, обработки и исследования статистических данных;</b> 3) раздел математики, изучающий связи между методами систематизации; 4) раздел математики, изучающий связи между функциями	средний	5,0
ОК 1, 2, 3	<b>8. Укажите правильный ответ</b> Вычислите	1) 0; 2) $\infty$ ; 3) -1	средний	5,0

	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 - 7}{5 + x^3}$	<b>4) 1</b>										
ОК 1,2,8,9 ПК 2.2, 2.4	<b>9. Укажите правильный ответ</b> Объем циркулирующей крови в организме человека составляет 7% от массы тела. В сердечно-сосудистой системе находится 80% циркулирующей крови. Посчитайте объем крови в сердечно-сосудистой системе человека массой 78 кг.	<b>1) 4,368 л;</b> 2) 2,184 л; 3) 1,092 л; 4) 5 л	средний	5,0								
ОК 1, 2, 3	<b>10. Укажите правильный ответ</b> Найдите производную функции $y = x \sin x$ .	1) $\sin x - x \cos x$ 2) <b><math>\sin x + x \cos x</math></b> 3) $\cos x$ 4) $x + x \cos x$	средний	5,0								
ОК 1,2,3,4	<b>11. Укажите правильный ответ</b> Дисперсия случайной величины, заданной законом распределения, равна: <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>x</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>p</td> <td>0,5</td> <td>0,2</td> <td>0,3</td> </tr> </table>	x	0	1	2	p	0,5	0,2	0,3	<b>1) 0,76;</b> 2) 0,8; 3) 1,4; 4) 2,04	средний	5,0
x	0	1	2									
p	0,5	0,2	0,3									
ОК 1, 2, 3,4	<b>12. Установите соответствие</b> 1) Число перестановок вычисляется по формуле: 2) Число размещений из $n$ элементов по $k$ вычисляется по формуле: 3) Число сочетаний из $n$ элементов по $k$ вычисляется по формуле: а) $A_n^k = \frac{n!}{(n-k)!}$ ; б) $C_n^k = \frac{n!}{k!(n-k)!}$ ; в) $P_n = n!$	1) – в 2) – а 3) – б	средний	5,0								
ОК 1, 2, 3,4	<b>13. Установите соответствие</b> Вероятности событий А и В соответственно равны $P(A) = 0,4$ и $P(B) = 0,5$ . Установите соответствие между вероятностями указанных событий и их значениями.	1) Вероятность появления хотя бы одного из двух несовместных событий А и В. 2) Вероятность совместного появления двух независимых событий А и В. 3) Вероятность события, противоположного	средний	5,0								

		событию А. а) 0,9; б) 0,2; в) 0,6 <b>1) – а</b> <b>2) – б</b> <b>3) – в</b>		
ОК 1, 2, 3, 4	<b>14. Вставьте пропущенное слово</b> Систему событий называют ..., если она включает в себя все возможные в данной конкретной ситуации случайные события, но при испытании наступает только одно из них	1) <b>полной</b> 2) классической 3) зависимой 4) независимой	средний	5,0
ОК 2, 3, 4	15. Даны множества: $A = \{1, 2, 3, 4, 8, 12\}$ , $B = \{0, 2, 4, 6, 8, 10\}$ <b>Установите соответствие между следующими множествами и необходимыми для их получения операциями над множествами А и В:</b> 1) $\{2, 4, 8\}$ 2) $\{0, 1, 2, 3, 4, 6, 8, 10, 12\}$ 3) $\{1, 3, 12\}$ а) пересечение множеств А и В; б) объединение множеств А и В; в) разность множеств А и В.	1) – а 2) – б 3) – в	средний	5,0
ОК 2, 3, 4	<b>16. Расположите заданные множества в порядке возрастания количества их элементов</b> 1) $\{x \in \mathbb{N} \mid 1 \leq x \leq 3\}$ ; 2) пустое множество; 3) множество целых чисел; 4) $\{2, 4, 6, 8, 10\}$	1) пустое множество; 2) $\{x \in \mathbb{N} \mid 1 \leq x \leq 3\}$ ; 3) $\{2, 4, 6, 8, 10\}$ ; 4) множество целых чисел	высокий	8,0
ОК 2, 3, 4	<b>17. Укажите все правильные ответы</b> Выберите утверждение о числовых множествах, которое является истинным:	<b>1) Множество целых чисел является подмножеством множества действительных чисел;</b> 2) Отрезок $[1;12]$ является подмножеством промежутка $(1;10]$ ; 3) Множество рациональных чисел	высокий	8,0

		является подмножеством множества иррациональных чисел; <b>4) Интервал (-2; 0) является подмножеством отрезка [-3; 1]</b>		
ОК 1, 2, 3, 4	<b>18. Укажите все правильные ответы</b> Выбрать верные высказывания	1) получение за ответ оценки «5» и получение за ответ оценки «2» являются противоположными событиями; 2) при рождении ребенка событие А – рождение мальчика и событие В – рождение девочки образуют полную группу событий; 3) при рождении ребенка событие А – рождение мальчика и событие В – рождение девочки являются независимыми событиями; 4) при однократном подбрасывании монеты событие А – выпадение орла и событие В – выпадение решки являются несовместными событиями	высокий	8,0
ОК 1, 2, 3, 4	<b>19. Укажите все правильные ответы</b> Невозможными являются следующие 2 события:	1) появление 10 очков при бросании игральной кости; 2) появление 19 очков при бросании трех игральных костей; 3) появление 10 очков при бросании трех игральных костей; появление 15 очков при бросании трех игральных костей.	высокий	8,0
ОК 1,4,5,8,9	<b>20. Продолжите предложение</b> Гистограммой называется ...	<b>график, по оси абсцисс которого отложены границы классов, а по оси ординат – их частота.</b>	высокий	8,0