

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
математического анализа  
Шабров С.А.



25.05.2023

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.В.ДВ.03.02 Решение нестандартных задач математики и информатики

- 1. Шифр и наименование направления подготовки/специальности:**  
02.03.01 Математика и компьютерные науки
- 2. Профиль подготовки/специализации/магистерская программа:**  
Математические методы и компьютерные технологии в естествознании, экономике и управлении
- 3. Квалификация (степень) выпускника:** Бакалавр
- 4. Форма обучения:** Очная
- 5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** Кафедра математического анализа
- 6. Составители программы:**  
Давыдова Майя Борисовна, к.ф.-м. н., доцент
- 7. Рекомендована:** Научно-методическим Советом математического факультета, протокол от 25.05.2023, №0500-06
- 8. Учебный год:** 2026/2027 **Семестр(-ы):** 8

## 9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Применение нестандартных методов решения задач по математике требует от старшеклассников и абитуриентов нетрадиционного мышления, необычных рассуждений. Незнание и непонимание таких методов существенно уменьшает область успешно решаемых задач по математике. Тем более, что имеющая место тенденция к усложнению конкурсных заданий по математике стимулирует появление новых оригинальных (нестандартных) подходов к решению математических задач. Следует отметить, что знание нестандартных методов и приемов решения задач по математике способствует развитию у старшеклассников нового, нешаблонного мышления, которое можно успешно применять также и в других сферах человеческой деятельности (кибернетика, вычислительная техника, экономика, радиофизика, химия и т.д.).

Курс по нестандартным методам решения математических задач актуален, прежде всего, тем, что делает образование более открытым, расширяя интеллектуальные возможности. Во - вторых, данный курс обеспечивает более свободное владение математическим инструментарием в рамках итоговой аттестации. С другой стороны, математика, являясь надпредметной областью знаний, способствует развитию логического мышления, интеллекта в целом и коммуникативных умений, способствующих самореализации личности. Курс актуален и в связи с расширением прикладного применения математических исчислений в других областях знаний. Курс способствует формированию математического мировоззрения будущих специалистов-математиков и преследует следующие цели и задачи:

*Целями освоения учебной дисциплины являются:*

- подготовить студентов к олимпиадам различного уровня;
- развить дальнейший профессиональный интерес студентов по выбранному направлению профессиональной деятельности.

*Задачи учебной дисциплины:*

- сформировать умение самостоятельно планировать пути достижения цели, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения задач;
- научить соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль всей деятельности в процессе достижения результата, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.

## 10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «Решение нестандартных задач математики и информатики» в соответствии с рабочим учебным планом программы бакалавриата по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки относится к части Блока 1, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплины по выбору).

Содержание курса тесно связано фактически со всеми дисциплинами, которые изучались студентами. Предполагается, что учащиеся владеют основными понятиями математического и функционального анализа, теории множеств, высшей алгебры, математической логики, компьютерных наук. Полученные знания предназначены для знакомства обучающихся с особенностями развития математики, научных исследований в этой области, методов, которые применялись и сейчас применяются. Знания могут быть использованы в дальнейшей трудовой деятельности выпускников.

**11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):**

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ПК-1.1	Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий	<p><u>знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- содержание всех компонентов методической системы обучения математике: цели, содержание, формы, методы, средства обучения;</li> <li>- знать и уметь анализировать программы, учебники и учебные пособия по математике;</li> </ul> <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подбирать систему задач по теме;</li> <li>- составлять тематическое планирование;</li> <li>- разрабатывать методику проведения уроков различных видов и, в частности и использованием ИТ;</li> <li>- составлять конспект урока;</li> <li>- анализировать свою деятельность и деятельность учащихся;</li> </ul> <p><u>владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основными базовыми методиками</li> </ul>
ПК-1.2	Умеет собирать, обрабатывать, анализировать и обобщать результаты исследований в области математического анализа	<p><u>знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- содержание всех компонентов методической системы обучения математике: цели, содержание, формы, методы, средства обучения;</li> <li>- знать и уметь анализировать программы, учебники и учебные пособия по математике;</li> <li>- педагогический опыт и уметь критически его осмысливать;</li> </ul> <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить логико-психологическую экспертизу и ставить основную учебную задачу;</li> <li>- составлять тематическое планирование;</li> <li>- разрабатывать методику проведения уроков различных видов и, в частности и использованием ИТ;</li> </ul> <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основными базовыми методиками</li> </ul>
ПК-3.2	Умеет разрабатывать математические в области естествознания, экономики и управления, а также реализовывать алгоритмы математических	<p><u>знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- содержание всех компонентов методической системы обучения математике: цели, содержание, формы, методы, средства обучения;</li> <li>- знать и уметь анализировать программы, учебники и учебные пособия по математике;</li> <li>- педагогический опыт и уметь критически его осмысливать;</li> </ul> <p><u>Уметь:</u></p>

	моделей на базе пакетов прикладных программ моделирования	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить логико-психологическую экспертизу и ставить основную учебную задачу;</li> <li>- составлять тематическое планирование;</li> <li>- разрабатывать методику проведения уроков различных видов и, в частности и использованием ИТ;</li> </ul> <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основными базовыми методиками</li> </ul>
ПК-3.1	Знает современные методы разработки и реализации математических моделей	<p><u>знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- содержание всех компонентов методической системы обучения математике: цели, содержание, формы, методы, средства обучения;</li> <li>- знать и уметь анализировать программы, учебники и учебные пособия по математике;</li> <li>- педагогический опыт и уметь критически его осмысливать;</li> </ul> <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить логико-психологическую экспертизу и ставить основную учебную задачу;</li> <li>- составлять тематическое планирование;</li> <li>- разрабатывать методику проведения уроков различных видов и, в частности и использованием ИТ;</li> </ul> <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основными базовыми методиками</li> </ul>

**12. Объем дисциплины в зачетных единицах/часах в соответствии с учебным планом — 2/72**

**Форма промежуточной аттестации зачет.**

**13. Виды учебной работы:**

Вид учебной работы		Всего		
			1 сем.	8 сем.
Аудиторные занятия		32		32
в том числе	лекции	16		16
	практические	16		16
	лабораторные			
Самостоятельная работа		40		40
Итого:		72		72

**13.1. Содержание разделов дисциплины:**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
	Уравнения с параметром и к ним	<p>Линейные уравнения с параметром и к ним сводимые.</p> <p>Квадратные уравнения с параметром и к ним сводимые.</p> <p>Показательные уравнения с параметром.</p>

01	сводимые	Логарифмические уравнения с параметром Комбинированные уравнения с параметром. Системы уравнений с параметром.
02	Функции и их графики	Функция вида $y=(ax+b)/(cx+d)$ , её график и свойства. Квадратичные функции, их свойства и графики. Показательные функции, их свойства и графики. Логарифмические функции, их свойства и графики Графические методы решения задач, уравнений, неравенств. Алгебраические методы исследования элементарных функций. Задачи «на движение по кругу»
03	Текстовые задачи	Задачи «на движение». Проценты. Решение задач «на проценты» Сложные проценты. Решение задач. Концентрация. Решение задач «на смеси и концентрацию».
04	Геометрия	Комбинация тел вращения. Решение задач. Комбинация многогранников и тел вращения.

#### 12.5 Разделы дисциплины и виды занятий:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	Уравнения с параметром и к ним сводимые	4	4		10	18
2	Функции и их графики	4	4		10	18
3	Текстовые задачи	4	4		10	18
4	Геометрия	4	4		10	18
Итого		16	16		40	72

#### 14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины:

Предполагается, что, прослушав лекцию, студент ознакомится с рекомендованной литературой из основного списка, затем обратится к источникам, указанным в библиографических списках изученных книг.

Просмотрев контрольные вопросы к курсу, следует выбрать те из них, которые связаны с разбираемой лекцией, и подготовить (хотя бы в конспективной форме) ответ на них, опираясь на найденную литературу.

**15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины:**

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	<i>Темербекова А.А., Чугунова И.В., Байгонакова Г.А. Методика обучения математике: Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2015. – 512 с.: ил. – (Учебник для вузов. Специальная литература)</i>

б) дополнительная литература:

2	<i>Темербекова, Альбина Алексеевна. Методика преподавания математики : Учебное пособие для студ. вузов, обуч. по специальности 032100 "Математика" / А.А. Темербекова .— М. : ВЛАДОС, 2003 .— 174, [1] с. : ил., табл. — (Учебник для вузов) .— ISBN 5-691-01120-0.</i>
3	<i>Гусев В.А. Психолого – педагогические основы обучения математике / В.А. Гусев. – М.: Академия, 2003. – 432 с.</i>
4	<i>Манвелов С.Г. Конструирование современного урока математики / С.Г. Манвелов. – М. : Просвещение, 2002. – 175 с.</i>
5	<i>Метельский Н.В. Дидактика математики : общая методика : учеб. пособие / Н.В. Метельский. – Мн. : Изд-во БГУ, 1982. – 256 с.</i>
6	<i>Методика обучения геометрии / В.А. Гусев...О.В. Холодная [и др.]; под ред. В.А. Гусева. – М. : Академия, 2004. – 368 с.</i>
7	<i>Методика преподавания математики в средней школе : общая методика : учеб. пособие / В.А. Оганесян, Ю.М. Колягин [и др.]. – М. : Просвещение, 1980. – 368 с.</i>
8	<i>Методика преподавания математики в средней школе : общая методика: учеб. пособие / Сост. Р.С. Черкасов, А.А. Столяр. – М. : Просвещение, 1985. -336 с.</i>
9	<i>Мордкович А.Г. Алгебра и начала анализа. 10-11 кл. : метод. пособие для учителя / А.Г. Мордкович. – М. : Мнемозина, 2000. – 144 с.</i>
10	<i>Мордкович А.Г., Семёнов П.В. Алгебра. 9 кл. : метод. пособие для учителя / А.Г. Мордкович, П.В. Семёнов. – М. : Мнемозина, 2010. – 72 с.</i>
11	<i>Мордкович А.Г., Семёнов П.В. Алгебра и начала анализа. 10 – 11 кл. (базовый уровень) : метод. пособие для учителя / А.Г. Мордкович, П.В. Семёнов. – М. : Мнемозина, 2010. – 202 с.</i>
12	<i>Мордкович А.Г., Семёнов П.В. Алгебра и начала анализа. 10 кл. (профил. уровень) : метод. пособие для учителя / А.Г. Мордкович, П.В. Семёнов. – М. : Мнемозина, 2010. – 239 с.</i>
13	<i>Наследов А.Д. Математические методы психологического исследования / А.Д. Наследов. – СПб. : Речь, 2004. – 392.</i>
14	<i>ЕГЭ: 3000 задач с ответами по математике. Все задания группы В / Под ред. А.Л. Семенова, И.В. Яценко. - 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Экзамен, 2012. -543 с.</i>
15	<i>3. Подготовка к ЕГЭ по математике в 2013 году. Методические указания / И.В. Яценко, С.А. Шестаков, А.С. Трепалин, Захаров П. И. — М.:, 2013. — 224 с.</i>
16	<i>Шарыгин И.Ф. Факультативный курс по математике: Решение задач: Учеб. пособие для 11 кл. сред. шк./ И.Ф. Шарыгин, В.И. Голубев. - М.: Просвещение, 1991. – 384 с.</i>

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
1	<i>Электронный каталог Научной библиотеки Воронежского государственного университета. — (<a href="http://www/lib.vsu.ru/">http://www/lib.vsu.ru/</a>)</i>
2	<i>Открытый банк заданий по математике [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <a href="http://mathege.ru/or/ege/Main.html">http://mathege.ru/or/ege/Main.html</a></i>
3	<i>Федеральный институт педагогических измерений: Контрольные измерительные материалы (КИМ): КИМ-2013 [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <a href="http://www.fipi.ru/view/sections/226/docs/">http://www.fipi.ru/view/sections/226/docs/</a></i>
4	<i>Google, Yandex, Rambler</i>

#### **16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы:**

Курс дисциплины построен таким образом, чтобы позволить студентам максимально проявить способность к самостоятельной работе, вплоть до самостоятельного выбора темы для реферата. Для успешной самостоятельной работы предполагается тесный контакт с преподавателем. Самостоятельная работа студентов, прежде всего, заключается в изучении литературы, дополняющей материал, излагаемый на лекции. Необходимо овладеть навыками библиографического поиска для написания реферата, в том числе среди сетевых ресурсов, уметь находить подходящие источники, творчески и критически перерабатывать историческую информацию, научиться сопоставлять различные точки зрения и определять методы исследований, а также представлять в устной форме изложение своих исторических и методологических изысканий.

#### **17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)**

Осуществляется интерактивная связь с преподавателем через сеть интернет, проводятся индивидуальные онлайн консультации. Практические занятия ведутся с привлечением мультимедийных технологий. Доклады осуществляются с использованием презентационного оборудования.

#### **18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

Для проведения лекционных и практических занятий используются аудитории, соответствующие действующим санитарно-техническим нормам и противопожарным правилам.

Для самостоятельной работы используются классы с компьютерной техникой, оснащенные необходимым программным обеспечением, электронными учебными пособиями и законодательно - правовой и нормативной поисковой системой, имеющий выход в глобальную сеть.

## 19. Фонд оценочных средств:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1.	Уравнения с параметром и к ним сводимые	ПК-1 ПК-3	ПК – 1.1 ПК – 1.2 ПК – 3.1 ПК – 3.2	Опрос
2.	Функции и их графики	ПК-1 ПК-3	ПК – 1.1 ПК – 1.2 ПК – 3.1 ПК – 3.2	Опрос
3.	Текстовые задачи	ПК-1 ПК-3	ПК – 1.1 ПК – 1.2 ПК – 3.1 ПК – 3.2	Опрос
4.	Геометрия	ПК-1 ПК-3	ПК – 1.1 ПК – 1.2 ПК – 3.1 ПК – 3.2	Опрос
Промежуточная аттестация форма контроля - зачет				Перечень вопросов к зачету

## 20 Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

### 20.1 Текущий контроль успеваемости

#### Задачи к опросу

$$\frac{\frac{1}{4} \lg 81 + \lg 25}{\lg 5 + \lg 15} \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^{\log_3(1/4)} \cdot \left(9^{-1/2} - \frac{2}{5^{-1}}\right).$$

$$\frac{\frac{1}{2} \lg 16 - 4 \lg(1/3)}{\lg 6 + \lg 3} \cdot \left(\frac{1}{5}\right)^{-\log_5(1/4)} \cdot (81^{-3/2} + 27^{-2/3})$$

$$(0,5\sqrt{5})^{2x^2-3x-6} > (0,64)^x.$$

$$\left(\frac{1}{5}\right)^{4x-x^2} < 5^{-3}.$$

$$\left(\frac{\sqrt{x}}{2} - \frac{1}{2\sqrt{x}}\right)^2 \cdot \left(\frac{\sqrt{x}-1}{\sqrt{x}+1} - \frac{\sqrt{x}+1}{\sqrt{x}-1}\right) = \frac{1-x}{\sqrt{x}}.$$

Найти радиус окружности, вписанной в равносторонний треугольник со стороной 6 см.

Найти площадь прямоугольного треугольника, если его катет равен 10 см, а острый угол равен  $30^\circ$ .

Диагонали ромба равны 10 см и 16 см. Найти углы ромба.

Радиусы описанной и вписанной в прямоугольный треугольник окружностей равны 5 см и 2 см соответственно. Найти длины сторон треугольника.

Диагонали ромба равны 10 и 16. Найти углы ромба.

Найти площадь боковой поверхности правильной четырехугольной пирамиды, боковое ребро которой равно 10, а плоский угол при вершине равен  $60^\circ$ .

Диагональ правильной четырехугольной призмы наклонена к боковой грани под углом  $60^\circ$ . Найти площадь боковой поверхности призмы, если длина диагонали равна 5.

Основанием прямой призмы служит прямоугольный треугольник с углом  $30^\circ$ . Высота призмы равна 10 дм. Диагональ боковой грани, прилежащей к гипотенузе, образует с основанием угол, равный  $60^\circ$ . Вычислить объем призмы.

## 20.2 Промежуточная аттестация

### Вопросы к зачету

1 Целые, рациональные и действительные числа. Проценты. Модуль действительного числа, степень, корень, арифметический корень, логарифм. Синус, косинус, тангенс, котангенс числа (угла). Арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс числа.

2 Арифметическая и геометрическая прогрессии.

3 Функция. Способы задания функции. Свойства функции. Исследование функции. Линейная функция. Квадратичная функция. Обратная функция. Показательная функция. Логарифмическая функция. Тригонометрические функции. Построение графиков функций.

4 Уравнения и системы уравнений. Решения (корни) уравнения. Равносильность.

5 Неравенства. Системы и совокупности неравенств с одной переменной. Доказательства неравенств.

6 Тригонометрия. Тригонометрические уравнения и их системы. Нестандартные тригонометрические уравнения.

- 7 Треугольник. Свойства средней линии треугольника. Свойства равнобедренного треугольника.
- 8 Выпуклый многоугольник. Квадрат, прямоугольник, параллелограмм, ромб, трапеция. Правильный многоугольник. Диагональ.
- 9 Окружность и круг. Радиус, хорда, диаметр, касательная, секущая. Дуга окружности и круговой сектор. Центральный и вписанный углы.
- 10 Многогранник. Куб, параллелепипед, призма, пирамида.
- 11 Цилиндр, конус, шар, сфера.
- 12 Равенство и подобие фигур. Симметрия.
- 13 Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей. Скрещивающиеся прямые. Угол между прямыми, плоскостями, прямой и плоскостью.
- 14 Вписанные и описанные фигуры на плоскости и в пространстве. Сечение фигуры плоскостью.
- 15 Величина угла. Длина отрезка, окружности и дуги окружности. Площадь многоугольника, круга и кругового сектора. Площадь поверхности и объём многогранника, цилиндра, конуса, шара.
- 16 Методы решения алгебраических уравнений и неравенств и их систем.
- 17 Методы решения иррациональных уравнений и неравенств.
- 18 Методы решения тригонометрических уравнений и неравенств и их систем.
- 19 Методы решения показательных уравнений и неравенств.
- 20 Методы решения логарифмических уравнений и неравенств.
- 21 Методы решения планиметрических задач.
- 22 Методы решения стереометрических задач.

### **Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации)**

Для оценивания результатов обучения на зачете используются следующие показатели:

- 1) знание основных методов обучения математике, методов и приемов проведения исследований в области математики, современное состояние математической науки;
- 2) умение самостоятельно работать с различными источниками информации, собирать исходные данные, систематизировать информацию, анализировать экспертные данные, устанавливать достоверность информации;
- 3) умение иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований;
- 4) владение адекватным математическим аппаратом для ведения научно-исследовательской работы.

### **Критерии оценок при сдаче зачета**

Зачтено	выставляется в ситуациях: 1) верного решения предложенных задач; 2) правильного полного ответа на все дополнительные теоретические вопросы (формулировки: определений научно-методических понятий, обще - и частнометодических утверждений, принципов, императивов, рекомендаций); 3) методически правильного и аргументированного решения педагогической задачи (если она предусмотрена лектором).
---------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Незачтено	Выставляется в ситуациях: 1) неверного решения предложенных задач; 2) неверных ответов на три из трех дополнительных теоретических вопросов (формулировки: определений научно-методических понятий, обще- и частнометодических утверждений, принципов, рекомендаций); 3) методически неаргументированного, некорректного решения педагогической задачи
-----------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 20.3 Фонд оценочных средств сформированности компетенций студентов, рекомендуемый для проведения диагностических работ

1. Вычислить  $\log_2\left(\sin\left(\frac{\pi}{6}\right)\right)$

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

2. Упростить выражение  $\left(\frac{c^{\frac{1}{3}} + d^{\frac{1}{3}}}{c^{\frac{2}{3}} - d^{\frac{2}{3}}} - \frac{c^{\frac{2}{3}} - c^{\frac{1}{3}}d^{\frac{1}{3}} + d^{\frac{2}{3}}}{c + d}\right) : \left(\frac{(cd)^{\frac{2}{3}} - d^{\frac{4}{3}}}{2}\right)^{-1} + 1$

- 1)  $d$
- 2)  $d+1$
- 3) 1
- 4)  $1-d$

3. Квадрат третьего члена, удвоенный пятый и удвоенный седьмой члены бесконечно убывающей геометрической прогрессии образуют арифметическую прогрессию. Сумма данной бесконечно убывающей геометрической прогрессии равна 7. Найти первый член этой геометрической прогрессии и записать полученное значение в лист ответов.

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

4. Решить систему  $\begin{cases} \sqrt{2x+y} + \sqrt{2x-y} = 5 + \sqrt{3} \\ \sqrt{4x^2 - y^2} = \sqrt{75} \end{cases}$ . Найти сумму

$(x_1 + y_1) + (x_2 + y_2) + \dots + (x_n + y_n)$ , где  $n$  – количество решений системы.

- 1) 2
- 2) 14
- 3) -12
- 4) 3,5

5. Бассейн наполняется по трем трубам. В некоторый день при наполнении изначально пустого бассейна труба №1 была открыта в 9 и закрыта в 10.00. Во

время закрытия первой трубы была открыта вторая труба, которая была закрыта в 13.00. Третья труба открывалась в 11 и закрывалась в 14.00. При этом в бассейн поступило 750 кубометров воды. В другой день при наполнении также изначально пустого бассейна труба №2 была открыта в 9 и закрыта в 12.00, а труба №1 была открыта в 11 и закрыта в 13.00. Третья труба открывалась в 10 и закрывалась в 12.00. При этом в бассейн поступило 810 кубометров воды. На третий день при наполнении также изначально пустого бассейна труба №1 была открыта в 9 и закрыта в 11ч.44мин. Вторая труба открывалась в 9 и закрывалась в 13ч.36мин. Третья труба открывалась в 11 и закрывалась в 14ч.24мин. Сколько кубометров, воды поступило в бассейн в третий день?

1) 1222

2) 2000

3) 1200

4) 1500

6. Периметр некоторого многоугольника равен 158см, причем длины его сторон составляют арифметическую прогрессию, разность которой равна 3см. Наибольшая сторона многоугольника равна 44см. В ответ запишите количество сторон этого многоугольника.

1) 4

2) 5

3) 6

4) 3

7. В кубе  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ , ребро которого равно 12, проведено сечение через диагональ  $A_1 C_1$  грани и середину ребра  $AD$ . Найдите объем пирамиды, основанием которой является сечение куба, а вершиной – точка  $K$  на ребре  $DD_1$  такая, что  $DK:DD_1=2:3$ . Значение найденного объема запишите в ответ.

1) 120

2) 220

3) 240

4) 300

### Критерии и шкалы оценивания заданий ФОС:

1) Задания закрытого типа (выбор одного варианта ответа, верно/неверно):

- 1 балл – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ.

2) Задания закрытого типа (множественный выбор):

- 2 балла – указаны все верные ответы;
- 0 баллов – указан хотя бы один неверный ответ.

3) Задания закрытого типа (на соответствие):

- 2 балла – все соответствия определены верно;
- 0 баллов – хотя бы одно сопоставление определено неверно.

4) Задания открытого типа (короткий текст):

- 2 балла – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ.

5) Задания открытого типа (число):

- 2 балла – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ.

**Задания раздела 20.3 рекомендуются к использованию при проведении диагностических работ с целью оценки остаточных результатов освоения данной дисциплины (знаний, умений, навыков).**