



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФГБОУ ВО «ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Кафедра Математики и методики обучения математике



Директор \_\_\_\_\_ А.В. Семиров  
« 17 » июня 2021 г.

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

Наименование дисциплины (модуля) Б.О.22 Решение профессиональных задач  
(практикум)

Направление подготовки 44.03.05. Педагогическое образование (с двумя профилями  
подготовки)

Направленность (профиль) подготовки Математика – Дополнительное образование

Квалификация (степень) выпускника Бакалавр

Форма обучения очная

Согласована с УМС ПИ ИГУ

Протокол № 10 от «15» июня 2021 г.

Председатель \_\_\_\_\_ М.С. Павлова

Рекомендовано кафедрой:

Протокол № 10 от «8» июня 2021 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ З.А. Дулатова

Иркутск 2021 г.

## I. Цели и задачи дисциплины

**Цель дисциплины:** систематизация, обобщение и углубление знаний содержания школьного курса математики и умений их применять при решении задач, а также знакомство будущего учителя математики с общими идеями и принципами, которые лежат в основе математики как школьного предмета и как науки.

### **Задачи дисциплины:**

- содействовать овладению студентом специальными знаниями по программе школьного курса математики;
- содействовать достижению студентом достаточного уровня знаний по дисциплине;
- давать представление о роли математических процессов в формировании научного мировоззрения;
- содействовать формированию у студентов навыков работы с учебной, научной и научно-методической литературой;
- содействовать формированию у студентов умения применять аппарат элементарной математики для решения различных профессиональных задач.

## II. Место дисциплины в структуре ОПОП

2.1. Учебная дисциплина относится к обязательной части программы.

Дисциплина тесно связана и опирается на курс математики среднего (полного) общего образования, позволяет систематизировать и обобщать школьные знания студентов, формировать новые умения и навыки решения заданий школьного курса математики.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы знания, умения и навыки в области школьного курса математики.

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: Б1.О.21 Методика обучения и воспитания (уровень общего образования), Б1.О.22 Содержательные особенности углубленного обучения в общем образовании, Б1.В.01 Математический анализ, Б1.В.03 Алгебра, Б1.В.05 Геометрия, Б1.В.11 Методика обучения математике в дополнительном образовании.

## III. Требования к результатам освоения дисциплины

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
<b>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>	<b>ИДК<sub>УК1.1</sub></b> Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, необходимой для решения поставленных задач	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- определения, формулы для решения стандартных задач;</li><li>- содержание альтернативных приёмов поиска решения нестандартных задач школьного курса математики;</li><li>- основные понятия, необходимые для применения аппарата математики в процессе решения задач в различных предметных областях и сферах жизнедеятельности, в том числе и профессионально ориентированных.</li></ul> <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- различать стандартную задачу ситуацию (с определенным алгоритмом решения) от нестандартной, как следствие, выбирать рациональный приём поиска решения;</li><li>- распознавать нюансы тем школьного курса математики (отслеживать равносильные/неравносильные преобразования, задачи с неопределенностью и пр.);</li><li>- использовать современный математический аппарат для решения содержательных задач в различных предметных областях, в том числе и профессионально ориентированных.</li></ul> <b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- навыками распознавания стандартных ситуаций школьного курса математики;</li><li>- навыками построения математических моделей для решения стандартных задач, связанных с различными сферами жизнедеятельности человека.</li></ul>

	<p><b>ИДК<sub>ук1.2</sub></b> Применяет системный подход для решения поставленных задач</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- алгоритмы решения стандартных задач;</li> <li>- содержание эвристических приемов поиска решения нестандартных задач школьного курса математики;</li> <li>- основные понятия, необходимые для применения аппарата математики в процессе решения задач в различных предметных областях и сферах жизнедеятельности, в том числе и профессионально ориентированных.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать эвристический прием поиска решения;</li> <li>- распознавать нюансы тем школьного курса математики (отслеживать равносильные/нервносильные преобразования, задачи с неопределенностью и пр.);</li> <li>- использовать современный математический аппарат для решения содержательных задач в различных предметных областях, в том числе и профессионально ориентированных.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками распознавания стандартных и нестандартных задачных ситуаций школьного курса математики;</li> <li>- принципами дифференциации задачного материала по уровням сложности и нестандартности.</li> </ul>
<p><b>ОПК-2.</b> Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий)</p>	<p><b>ИДК<sub>опк2.1:</sub></b> участвует в разработке основных и дополнительных образовательные программы</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы составления основных и дополнительных образовательных программ;</li> <li>- особенности подбора дидактического содержания, для содержательного наполнения основных и дополнительных образовательных программ.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обосновывать составление основных и дополнительных образовательных программ в пояснительных записках (осуществлять постановку целей, методов обучения и пр.).</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками подбора задачного материала и составления основных и дополнительных образовательных программ.</li> </ul>
	<p><b>ИДК<sub>опк2.2:</sub></b> разрабатывает отдельные компоненты основных и дополнительных образовательных программ</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- дидактические основы составления основных и дополнительных образовательных программ;</li> <li>- особенности подбора дидактического содержания, для содержательного наполнения основных и дополнительных образовательных программ;</li> <li>- методы и приемы решения задач школьного курса математики (с целью систематизации задачного материала для содержательного наполнения основных и дополнительных образовательных программ).</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать дидактические материалы для проверки знаний, умений и навыков обучающихся в ходе реализации основных и дополнительных образовательных программ;</li> <li>- основывать составление основных и дополнительных образовательных программ в пояснительных записках (осуществлять постановку целей, методов обучения и пр.).</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками подбора задачного материала и составления основных и дополнительных образовательных программ.</li> </ul>
	<p><b>ИДК<sub>опк2.3:</sub></b> осуществляет выбор инструментария информационно-коммуникационных технологий при проектировании структуры и содержания основных и дополни-</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- альтернативы выбора и особенности инструментария информационно-коммуникационных технологий при проектировании структуры и содержания основных и дополнительных образовательных программ.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подбирать и систематизировать задачный материал для содержательного наполнения основных и дополнительных образовательных программ;</li> </ul>

	<p>тельных образова- тельных программ</p>	<p>- разрабатывать дидактические материалы для проверки знаний, умений и навыков обучающихся в ходе реализации основных и дополнительных образовательных программ. <b>Владеть:</b> - навыками подбора задачного материала и составления основных и дополнительных образовательных программ.</p>
<p><b>ОПК-8.</b> <b>Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний</b></p>	<p><b>ИДК опк8.1:</b> демонстрирует специальные научные знания в т.ч. в предметной области</p>	<p><b>Знать:</b> - о возможностях использования современных научных знаний и результатов психолого-педагогических исследований в педагогическом проектировании; - принципы проектирования и осуществления учебно-воспитательного процесса с опорой на знания основных закономерностей. <b>Уметь:</b> - использовать современные научные знания и результаты психолого-педагогических исследований в педагогическом проектировании; - проектировать и осуществлять учебно-воспитательный процесс с опорой на знания основных закономерностей возрастного развития когнитивной и личностной сфер обучающихся, научно-обоснованных закономерностей организации образовательного процесса. <b>Владеть:</b> - технологиями проектирования и осуществления учебно-воспитательного процесса с опорой на знания основных закономерностей возрастного развития когнитивной и личностной сфер обучающихся.</p>
	<p><b>ИДК опк8.2:</b> осуществляет педагогическую деятельность на основе знаний возрастной анатомии, физиологии и школьной гигиены</p>	<p><b>Знать:</b> - теоретические основы возрастной анатомии, физиологии и школьной гигиены; - принципы организации учебно-воспитательного процесса с учётом закономерностей возрастной анатомии, физиологии и школьной гигиены. <b>Уметь:</b> - использовать современные научные знания и результаты психолого-педагогических исследований в педагогическом проектировании; - учитывать принципы организации учебно-воспитательного процесса с учётом закономерностей возрастной анатомии, физиологии и школьной гигиены при организации образовательного процесса. <b>Владеть:</b> - навыками научного обоснования закономерностей организации образовательного процесса.</p>
	<p><b>ИДК опк8.3:</b> владеет методами научно-педагогического исследования в предметной области</p>	<p><b>Знать:</b> - суть методов научно-педагогического исследования в предметной области, используемых учителями математики при организации учебно-воспитательного процесса. <b>Уметь:</b> - проектировать и осуществлять обучение математике с опорой на знания основных закономерностей возрастного развития когнитивной и личностной сфер обучающихся, научно-обоснованных закономерностей организации образовательного процесса. <b>Владеть:</b> - технологиями проектирования и осуществления учебно-воспитательного процесса с опорой на знания основных закономерностей возрастного развития когнитивной и личностной сфер обучающихся; - навыками научного обоснования закономерностей организации образовательного процесса.</p>

	<p><b>ИДК ОПК8.4:</b> использует методы анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний</p>	<p><b>Знать:</b> - методы анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии; - принципы проектирования и осуществления учебно-воспитательного процесса с опорой на знания основных закономерностей.</p> <p><b>Уметь:</b> - проектировать и осуществлять учебно-воспитательный процесс с опорой на знания основных закономерностей возрастного развития когнитивной и личностной сфер обучающихся, научно-обоснованных закономерностей организации образовательного процесса.</p> <p><b>Владеть:</b> - специальными научными знаниями, объективными и субъективными сторонами методов анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии.</p>
--	--	---

#### IV. Содержание и структура дисциплины

##### 4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц Очное обучение	Семестры							
		1	2	3	6	7	8	9	10
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>464</b>	<b>16</b>	<b>40</b>	<b>48</b>	<b>80</b>	<b>64</b>	<b>32</b>	<b>84</b>	<b>100</b>
В том числе:									
Лекции	200	16	20	16	32	32	16	28	40
Практические занятия (ПЗ)	264	-	20	32	48	32	16	56	60
<b>Самостоятельная работа (всего)*</b>	<b>499</b>	<b>56</b>	<b>32</b>	<b>96</b>	<b>118</b>	<b>116</b>	<b>13</b>	<b>24</b>	<b>44</b>
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)		-	зачет	экз.	экз.	зачет	экз.	зачет	зачет
Контроль (КО)	<b>153</b>	-	-	36	54	-	27	-	36
<b>Контактная работа (всего)**</b>	<b>464</b>	16	40	48	80	64	32	84	100
Общая трудоемкость часы	<b>1116</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	<b>180</b>	<b>252</b>	<b>180</b>	<b>72</b>	<b>108</b>	<b>180</b>
зачетные единицы	<b>31</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>5</b>

## 4.2. Содержание учебного материала дисциплины

### ЭЛЕМЕНТАРНАЯ МАТЕМАТИКА

#### Раздел 1. Тожественные преобразования выражений

*Тема 1. Действия с числами, обыкновенными и десятичными дробями (в т.ч. периодическими)*

Понятие числового выражения, классификация чисел, основные действия с числами. Перевод периодической дроби в обыкновенную и обратно. Приемы рационального счета. Приемы сравнения значений числовых выражений.

*Тема 2. Тожественные преобразования алгебраических выражений*

Разложение на множители. Разложение на множители квадратного трёхчлена. Приемы разложения на множители. Теорема Безу. Теорема Виета. Формулы сокращенного умножения. Формулы квадратов разности и суммы. Формулы разности и суммы квадратов. Формулы, связанные с кубами выражений. Применение формул сокращенного умножения. Тожественные преобразования алгебраических дробей. Использование различных приемов.

*Тема 3. Тожественные преобразования иррациональных выражений*

Иррациональные выражения. Корень числа. Сравнение иррациональных выражений. Преобразование иррациональных выражений.

*Тема 4. Преобразование выражений с модулем*

Модуль числа и выражения. Свойства модуля. Преобразования выражений с модулем.

*Тема 5. Преобразование степеней*

Определение степени и её свойства. Применение свойств степеней для осуществления тождественных преобразований выражений. Приемы сравнения степеней.

*Тема 6. Преобразование логарифмических выражений*

Определение логарифма. Свойства логарифмов. Основное логарифмическое тождество. Формулы перехода к новому основанию. Применение при решении задач. Типы заданий на тождественные преобразования логарифмических выражений. Использование свойств функций. Тожественные преобразования комбинированных (показательно-степенных, показательно-логарифмических) выражений. Приемы сравнения выражений.

*Тема 7. Преобразование тригонометрических выражений*

Понятие числовой окружности. Нахождение на числовой окружности точек, соответствующих числам (выраженным и не выраженным в долях  $\pi$ ). Определение координат точек числовой окружности. Понятие синуса, косинуса, тангенса и котангенса. Вычисление их значений. Основные тригонометрические формулы. Тожественные преобразования тригонометрических выражений (формулы суммы аргументов, двойного аргумента, приведения) Сумма и произведение тригонометрических функций. Формулы половинного аргумента. Тожественные преобразования выражений.

*Тема 8. Преобразование обратных тригонометрических выражений*

Понятие обратной тригонометрической функции. Определение значений обратных тригонометрических функций. Приемы сравнения обратных тригонометрических выражений. Основные формулы с обратными тригонометрическими функциями. Тожественные преобразования обратных тригонометрических выражений. Решение простейших обратнотригонометрических уравнений.

#### Раздел 2. Решение уравнений

*Тема 1. Тригонометрические уравнения*

Работа с числовой окружностью, формулы тригонометрии (повторение). Решение простейших тригонометрических уравнений. Методы решения тригонометрических уравнений. Нестандартные тригонометрические уравнения.

*Тема 2. Алгебраические уравнения*

Основные методы решения алгебраических уравнений. Приемы в рамках применения основных методов. Преобразования, приводящие к потере или появлению посторонних корней при решении алгебраических уравнений.

*Тема 3. Метод замены переменных*

Суть метода замены переменных. Приемы метода замены переменных (возвратные, однородные и др.). Отработка распознавания ситуации применения приемов для решения алгебраических и иррациональных уравнений.

#### *Тема 4. Функционально-графический метод решения уравнений*

Суть функционально-графического метода решения уравнений, его применение для рационализации решения уравнений. Приемы функционального метода (использование областей определения и значений, монотонности, четности-нечетности, ограниченности функций и др.).

#### *Тема 5. Уравнения с модулями*

Приемы решения уравнений с модулями: раскрытие модуля по определению и методом промежутков, реализация замены переменных, применение опорных неравенств и др.

#### *Тема 6. Иррациональные уравнения*

Виды иррациональных неравенств. Приемы решения иррациональных неравенств различных видов.

#### *Тема 7. Показательные уравнения*

Показательные уравнения, приемы их решения. Преобразования, приводящие к потере или появлению посторонних корней при решении показательных уравнений.

#### *Тема 8. Логарифмические уравнения*

Логарифмические уравнения. Приемы решения логарифмических уравнений. Преобразования, приводящие к потере или появлению посторонних корней при решении логарифмических уравнений.

#### *Тема 9. Решение систем уравнений*

Виды системы уравнений. Решение систем уравнений различными способами.

### **Раздел 3. Решение неравенств**

#### *Тема 1. Рациональные неравенства, алгоритм метода интервалов*

Обобщенный метод интервалов, область применения, существенные признаки и шаги реализации, понятие «особые случаи знаочередования». Некоторые приемы преобразования выражений, входящих в неравенство до применения метода интервалов.

#### *Тема 2. Графический метод решения неравенств*

Суть и особенности применения функционально-графического метода при решении неравенств.

#### *Тема 3. Неравенства с модулями*

Обобщенный метод интервалов при решении неравенств с модулем. Область применения, существенные признаки и шаги реализации, понятие «особые случаи знаочередования». Решение неравенств с модулем с использованием определения модуля. Решение неравенств с модулем методами промежутков. Методы и приемы решения различных неравенств с модулем (демонстрация на примерах).

#### *Тема 4. Иррациональные неравенства*

Понятие и виды иррациональных неравенств. Различные приемы решения различных видов иррациональных неравенств.

#### *Тема 5. Тригонометрические неравенства*

Тригонометрические неравенства. Простейшие тригонометрические неравенства. Приемы решения тригонометрических неравенств (в т.ч. реализация метода интервалов на числовой окружности).

#### *Тема 6. Показательные неравенства*

Простейшие показательные неравенства, приемы решения (приведение к одинаковым основаниям степеней, логарифмирование, графический). Различные виды показательных неравенств.

#### *Тема 7. Логарифмические неравенства*

Простейшие логарифмические неравенства, приемы решения. Различные виды логарифмических неравенств.

#### *Тема 8. Логарифмические неравенства с переменной в основании*

Основные и вспомогательные приемы решения логарифмических неравенств с переменной в основании.

## РАЗВИТИЕ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ ПРИ РЕШЕНИИ СЮЖЕТНЫХ ЗАДАЧ. ОЦЕНКА УЧЕБНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ

### Раздел 4. Развитие универсальных учебных действий при решении сюжетных задач. Оценка учебных достижений

#### *Тема 1. Методы решения сюжетных задач*

Этапы работы над задачей. Метод обратимости. Метод чашек. Метод исключения неизвестных. Метод пропорционального деления

#### *Тема 2. Развитие УУД на примере обучения решению сюжетных задач*

Требования к отбору сюжетных задач как средства развития УУД. Специфика работы над задачей как средством развития УУД. Понятие информационной задачи. Развитие УУД на примере обучения решению сюжетных задач

## ЭЛЕМЕНТАРНАЯ МАТЕМАТИКА

### Раздел 5. Последовательности. Теоретические основы школьного курса планиметрии

#### *Тема 1. Последовательности*

Понятие последовательности. Способы задания последовательности. Виды заданий, связанных с последовательностями.

#### *Тема 2. Арифметическая прогрессия*

Понятие арифметической прогрессии. Формулы  $n$ -ого члена и суммы  $n$  первых членов прогрессии. Основное свойство арифметической прогрессии. Виды заданий, связанных с арифметической прогрессией.

#### *Тема 3. Геометрическая прогрессия*

Понятие геометрической прогрессии. Формулы  $n$ -ого члена и суммы  $n$  первых членов прогрессии. Основное свойство геометрической прогрессии. Виды заданий, связанных с геометрической прогрессией. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.

#### *Тема 4. Решение треугольников*

Треугольник. Виды треугольников, их свойства, замечательные линии в треугольнике.

#### *Тема 5. Решение четырехугольников*

Четырехугольники. Параллелограмм. Трапеция. Произвольные четырехугольники. Правильные многоугольники.

#### *Тема 6. Окружность*

Пропорциональные линии в круге. Взаимное расположение окружностей. Вписанные и описанные окружности в (около) четырехугольник, треугольник. Площадь круга и его частей. Задачи на вписанные углы, зависимость между хордами, дугами и углами и др.

#### *Тема 7. Величины на плоскости*

Величина угла. Теоремы, связанные с величиной угла. Решение прямоугольных, произвольных треугольников. Длина отрезка. Решение прямоугольных, произвольных треугольников. Периметр многоугольника. Площадь. Формулы площади треугольника, четырехугольников. Способы нахождения площадей фигур. Равновеликие и равносторонние фигуры.

#### *Тема 8. Геометрические преобразования*

Преобразование подобия. Поворот. Симметрия. Параллельный перенос.

### Раздел 6. Стереометрия

#### *Тема 1. Векторы и координаты на плоскости и в пространстве*

Понятие. Основные формулы. Модуль вектора. Скалярное произведение векторов. Разложение вектора по базисным векторам и др.

#### *Тема 2. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве*

Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве.

#### *Тема 3. Задачи, связанные с нахождением величины угла и расстояния между точками и прямыми в пространстве*

Определения понятий «угол между прямой и плоскостью» и т.п. Угол между скрещивающимися прямыми. Методы нахождения величины угла между прямыми и плоскостями, а также



между прямой и плоскостью. Угол между скрещивающимися прямыми. Угол между плоскостями. Угол между прямой и плоскостью. Двугранные и многогранные углы. Определения. Расстояние от точки до прямой. Расстояние от точки до плоскости. Вычисление расстояний. Расстояние между скрещивающимися прямыми. Методы нахождения расстояния между прямыми и плоскостями, а также между прямой и плоскостью, от точки до плоскости. Суть методов. Применение при решении задач. Расстояние между скрещивающимися прямыми.

#### *Тема 4. Многогранники*

Призма. Свойства призмы. Пирамида. Свойства пирамиды. Построение сечений многогранников. Вычисление площадей поверхности. Вычисление объемов.

#### *Тема 5. Тела вращения*

Цилиндр. Сфера. Шар. Вычисление площади поверхности. Вычисление площади поверхности.

## **МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ МЕТОДАМ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ КУРСА ПЛАНИМЕТРИИ**

### **Раздел 7. Методика обучения методам решения задач курса планиметрии**

#### *Тема 1. Метод уравнений*

Понятие метода в математике. Параметры описания методов: суть метода, объективная сторона, деятельностная сторона, формы и способы реализации метода. Типология специальных методов, используемых в школьном курсе планиметрии. Суть и применение метода уравнений для решения задач планиметрии.

#### *Тема 2. Метод цепочки треугольников*

Суть метода и компоненты. Понятие подобия фигур. Подобные треугольники. Признаки подобных треугольников. Синтетический характер метода цепочки треугольников.

#### *Тема 3. Метод площадей*

Понятие площадь фигуры. Равновеликие, равноставленные и равные фигуры. Суть метода площадей и его компоненты. Формулы площадей фигур.

#### *Тема 4. Метод дополнительных построений*

Суть и компоненты метода. Рассматриваются приемы: продолжение медианы на то же расстояние и достраивание до параллелограмма или до равновеликого треугольника; продолжение на одну треть часть длины медианы, проведение в трапеции через одну вершину прямую параллельную противоположной боковой стороне, либо параллельной диагонали; продолжение боковых сторон трапеции до их пересечения; проведение в трапеции отрезка, равного по длине верхнему основанию через вершину нижнего основания и др. Сущностная и деятельностная сторона метода вспомогательных фигур. Решение задач методом вспомогательных фигур.

#### *Тема 5. Векторный метод*

Сущностная и деятельностная сторона векторного метода. Решение задач векторным методом.

#### *Тема 6. Координатный метод*

Понятие «координата», «координатная плоскость». Основные формулы. Суть метода и его компоненты. Решение задач методом координат

#### *Тема 7. Метод геометрических преобразований*

Сущностная и деятельностная сторона метода геометрических преобразований. Решение задач методом геометрических преобразований.

#### *Тема 8. Метод масс (барицентрический метод)*

Понятие метода масс. Суть барицентрического метода. Типы задач планиметрии, решение которых допускает применение метода. Решение задач методом масс.

## **МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ МЕТОДАМ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ С ПАРАМЕТРАМИ**

### **Раздел 8. Методика обучения методам решения задач с параметрами**

*Тема 1. Аналитический способ решения дробно-рациональных уравнений и неравенств с параметром*

Формирование представлений об аналитическом методе решения дробно-рациональных уравнений с параметром, формирование умений пользоваться данным методом на основе применения алгоритмического подхода к обучению.

*Тема 2. Аналитический способ решения уравнений и неравенств с модулем и параметром*

Формирование представлений об аналитическом методе решения уравнений с и неравенств с модулем и с параметром, формирование умений пользоваться данным методом на основе применения алгоритмического подхода к обучению.

*Тема 3. Графический способ решения дробно-рациональных уравнений и неравенств*

Формирование представлений о графическом методе решения дробно-рациональных уравнений и неравенств, формирование умений пользоваться данным методом на основе применения графических схем решения.

*Тема 4. Графический способ решения уравнений и неравенств с модулем и параметрами*

Формирование представлений о графическом методе решения уравнений и неравенств с модулем и с параметром, формирование умений пользоваться данным методом на основе применения графических схем решения.

*Тема 5. Метод геометрических мест точек («метод областей» в плоскости  $xOy$ )*

Суть метода геометрических мест точек. Формирование умений применять метод ГМТ для решения различных заданий с параметрами.

*Тема 6. Уравнения с параметрами, сводящиеся к квадратным*

Формирование умений решения уравнений с параметрами, сводящихся к квадратным. Рассмотрение основных типов задач.

*Тема 7. Иррациональные уравнения с параметром*

Формирование умений решения иррациональных уравнений с параметрами. Виды уравнений и приемы их решения (специфика решения конкретным приемом в зависимости от вида уравнения).

*Тема 8. Иррациональные неравенства с параметром, сводящиеся к линейным и квадратным*

Формирование умений решения иррациональных неравенств с параметрами, сводящимся к линейным и квадратным.

*Тема 9. Исследование способа решения тригонометрических уравнений с параметром*

Формирование умений решения тригонометрических уравнений с параметром.

*Тема 10. Метод оценки в решении тригонометрических уравнений с параметром*

Суть метода оценки в решении тригонометрических уравнений с параметром. Формирование умений применять метод оценки для решения различных заданий с параметрами.

### 4.3. Разделы и темы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела/темы	Типы занятий в часах				
		Лекции	Практ. занятия	Лаб. занятия	СРС	Всего
<b>ЭЛЕМЕНТАРНАЯ МАТЕМАТИКА</b>						
<b>1 семестр. Тожественные преобразования выражений</b>						
1.	Действия с числами, обыкновенными и десятичными дробями (в т.ч. периодическими)	2	-	-	7	9
2.	Тожественные преобразования алгебраических выражений	2	-	-	7	9
3.	Тожественные преобразования иррациональных выражений	2	-	-	7	9
4.	Преобразование выражений с модулем	2	-	-	7	9
5.	Преобразование степеней	2	-	-	7	9
6.	Преобразование логарифмических выражений	2	-	-	7	9
7.	Преобразование тригонометрических выражений	2	-	-	7	9
8.	Преобразования обратных тригонометрических выражений	2	-	-	7	9
	<b>Итого:</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>56</b>	<b>72</b>
<b>2 семестр. Решение уравнений</b>						
1.	Тригонометрические уравнения	4	4	-	4	12
2.	Алгебраические уравнения	2	2	-	-	2
3.	Метод замены переменных	2	2	-	4	8
4.	Функционально-графический метод решения уравнений	2	2	-	4	8
5.	Уравнения с модулями	2	2	-	4	8
6.	Иррациональные уравнения	2	2	-	4	8
7.	Показательные уравнения	2	2	-	4	8
8.	Логарифмические уравнения	2	2	-	4	8
9.	Решение систем уравнений	2	2	-	4	8
	<b>Итого:</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>-</b>	<b>32</b>	<b>72</b>
<b>3 семестр. Решение неравенств</b>						
1.	Рациональные неравенства, алгоритм метода интервалов	2	4	-	12	18
2.	Графический метод решения неравенств	2	4	-	12	18
3.	Неравенства с модулями	2	4	-	12	18
4.	Иррациональные неравенства	2	4	-	12	18
5.	Тригонометрические неравенства	2	4	-	12	18
6.	Показательные неравенства	2	4	-	12	18

7.	Логарифмические неравенства	2	4	-	12	18
8.	Логарифмические неравенства с переменной в основании	2	4	-	12	18
	Итого:	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>-</b>	<b>96</b>	<b>144+</b> <b>36(экз)</b>
<b>РАЗВИТИЕ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ ПРИ РЕШЕНИИ СЮЖЕТНЫХ ЗАДАЧ. ОЦЕНКА УЧЕБНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ</b>						
<b>6 семестр. Развитие универсальных учебных действий при решении сюжетных задач. Оценка учебных достижений</b>						
1.	Этапы работы над задачей	4	8	-	12	24
2.	Метод обратимости	2	4	-	12	18
3.	Метод чашек	2	4	-	12	18
4.	Метод исключения неизвестных	6	10	-	20	36
5.	Метод пропорционального деления	2	6	-	12	20
6	Требования к отбору сюжетных задач как средства развития УУД. Специфика работы над задачей как средством развития УУД.	6	6	-	20	32
7	Развитие УУД на примере обучения решению сюжетных задач. Понятие информационная задача.	10	10	-	28	50
	Итого:	<b>32</b>	<b>48</b>	<b>0</b>	<b>118</b>	<b>198+</b> <b>54(экз)</b>
<b>ЭЛЕМЕНТАРНАЯ МАТЕМАТИКА</b>						
<b>7 семестр. Последовательности. Задачи школьного курса планиметрии</b>						
1.	Последовательности	2	2	-	6	10
2.	Арифметическая прогрессия	2	2	-	8	12
3.	Геометрическая прогрессия	4	4	-	8	16
4.	Решение треугольников	4	4	-	12	20
5.	Решение четырехугольников	6	6	-	16	28
6.	Окружность	6	6	-	24	36
7.	Величины на плоскости	4	4	-	21	29
8.	Геометрические преобразования	4	4	-	21	29
	Итого:	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>0</b>	<b>116</b>	<b>180</b>
<b>8 семестр. Стереометрия</b>						
1.	Векторы и координаты на плоскости и в пространстве	2	2	-	4	8
2.	Взаимное расположение прямых и плоскостей в про-	2	2	-	2	6

	странстве					
3.	Задачи, связанные с нахождением величины угла и расстояния между точками и прямыми в пространстве	6	6	-	2	14
4.	Многогранники	4	4	-	2	10
5.	Тела вращений	2	2	-	3	7
	Итого:	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>13</b>	<b>45+</b> <b>27(экз)</b>
<b>МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ МЕТОДАМ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ КУРСА ПЛАНИМЕТРИИ</b>						
<b>9 семестр. Методика обучения методам решения задач курса планиметрии</b>						
1.	Метод уравнений	4	8	-	2	14
2.	Метод цепочки треугольников	2	4	-	2	8
3.	Метод площадей	2	4	-	2	8
4.	Метод дополнительных построений	6	12	-	6	24
5.	Векторный метод	4	8	-	4	16
6.	Координатный метод	4	8	-	4	16
7.	Метод геометрических преобразований	4	8	-	4	16
8.	Метод масс (барицентрический метод)	2	4	-	-	6
	Итого:	<b>28</b>	<b>56</b>	<b>-</b>	<b>24</b>	<b>108</b>
<b>МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ МЕТОДАМ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ С ПАРАМЕТРАМИ</b>						
<b>10 семестр. 10 семестр. Методика обучения методам решения задач с параметрами</b>						
1.	Аналитический способ решения дробно-рациональных уравнений и неравенств с параметром	4	6	-	2	12
2.	Аналитический способ решения уравнений и неравенств с модулем и параметром	4	6	-	2	12
3.	Графический способ решения дробно-рациональных уравнений и неравенств	4	6	-	5	15
4.	Графический способ решения уравнений и неравенств с модулем и параметрами	4	6	-	5	15
5.	Метод геометрических мест точек («метод областей» в плоскости $xOa$ )	4	6	-	5	15
6.	Уравнения с параметрами, сводящиеся к квадратным	4	6	-	5	15
7.	Иррациональные уравнения с параметром	4	6	-	5	15
8.	Иррациональные неравенства с параметром, сводящиеся к линейным и квадратным	4	6	-	5	15
9.	Исследование способа решения тригонометрических уравнений с параметром	4	6	-	5	15
10.	Метод оценки в решении тригонометрических уравнений с параметром	4	6	-	5	15
	Итого:	<b>40</b>	<b>60</b>	<b>-</b>	<b>44</b>	<b>144+</b> <b>36(экз)</b>

#### 4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Достижение поставленных перед курсом целей и задач требует специальной системы организации самостоятельной работы студентов (СРС). Основное предназначение СРС в курсе:

- дать импульс к самообразованию;
- учить работе с научно-методической литературой;
- создать условия для осмысления основных идей и фактов курса.

Самостоятельная работа студентов ориентирована на дальнейшее совершенствование их умений по самостоятельному овладению знаниями теоретического и практического характера и включает:

- использование различных информационных ресурсов, в том числе расположенных на информационном портале ПИ ИГУ в кабинетах дисциплин кафедры, для подготовки к занятиям и выполнения заданий;
- самостоятельное изучение тем учебной программы, которые с содержательной точки зрения могут быть освоены студентом самостоятельно и которые имеют высокий уровень учебно-методического оснащения, в том числе с последующим обсуждением на коллоквиумах;
- составление аннотированного списка литературы и каталога Интернет-ресурсов по предложенному вопросу;
- выполнение в течение семестра контрольных работ и т.п.

Совокупность видов работ, отраженных в таблице ниже, обеспечивают систематичность промежуточной аттестации студентов и организуют их самостоятельную работу.

Тема	Вид самостоятельной работы	Задание
<b>1 семестр. Тождественные преобразования выражений</b>		
1. Действия с числами, обыкновенными и десятичными дробями (в т.ч. периодическими)	Классификация Подготовка к проверочной работе	Решить задачи Заполнить самостоятельные части по лекциям Провести классификацию чисел
2. Тождественные преобразования алгебраических выражений	Сообщение Подготовка к проверочной работе	Решить задачи Подготовить сообщение по теме «Представление алгебраической дроби в виде суммы алгебраических дробей»
3. Тождественные преобразования иррациональных выражений	Решение задач Подготовка к проверочной работе	Решить задачи наиболее рациональным способом
4. Преобразование выражений с модулем	Решение задач Подготовка к проверочной работе	Решить задачи, укажи прием решения
5. Преобразование степеней	Решение задач	Решить задачи, укажи прием решения
6. Преобразование логарифмических выражений	Решение задач	Решить задачи, укажи прием решения
7. Преобразование тригонометрических выражений	Решение задач	Решить задачи, укажи прием решения
8. Преобразования обратных тригонометрических выражений	Подготовка к собеседованию, контрольной работе	Подготовка к собеседованию по вопросам, изученным в 1 семестре и к контрольной работе
<b>2 семестр. Решение уравнений</b>		
1. Тригонометрические урав-	Выполнение самостоятель-	Решение задач. Выполнение заданий

нения	ных частей по лекциям; домашних и индивидуальных заданий; подготовка к проверочной работе	семестровой работы по теме «Решение тригонометрических уравнений»
2. Алгебраические уравнения	Решение задач	Решите задачи, укажи прием решения
3. Метод замены переменных	Выполнение самостоятельных частей по лекциям; домашних заданий; индивидуальных заданий; подготовка к проверочной работе	Выполнение заданий для самостоятельного разбора к практическому занятию
4. Функционально-графический метод решения уравнений	Подготовка к коллоквиуму	Подготовится к коллоквиуму по теме «Функционально-графический метод решения уравнений»
5. Уравнения с модулями	Выполнение самостоятельных частей по лекциям; домашних заданий; индивидуальных заданий; подготовка к проверочной работе	Решение задач. Выполнение заданий семестровой работы по теме «Решение уравнений с модулем»
6. Иррациональные уравнения	Выполнение самостоятельных частей по лекциям; домашних заданий; индивидуальных заданий; подготовка к проверочной работе	Решение задач. Выполнение заданий семестровой работы по теме «Решение иррациональных уравнений»
7. Показательные уравнения	Решение задач	Решите предложенные задачи
8. Логарифмические уравнения	Выполнение контрольной работы	Выполните задания в соответствии с указанным вариантом
9. Решение систем уравнений	Подготовка к собеседованию, контрольной работе	Подготовка к собеседованию по вопросам, изученным во 2 семестре и к контрольной работе
<b>3 семестр. Решение неравенств</b>		
1. Рациональные неравенства, алгоритм метода интервалов	выполнение самостоятельных частей по лекциям; домашних заданий; индивидуальных заданий по теме; подготовка к проверочным работам	выполнение самостоятельных частей по лекциям; подготовка к выполнению проверочных работ; подготовка к собеседованиям; конспект теоретического материала; выполнение домашних заданий к практическим занятиям
2. Графический метод решения неравенств		
3. Неравенства с модулями		
4. Иррациональные неравенства		
5. Тригонометрические неравенства		
6. Показательные неравенства		
7. Логарифмические неравенства		
8. Логарифмические неравенства с переменной в основании		
<b>6 семестр. Развитие универсальных учебных действий при решении сюжетных задач. Оценка учебных достижений</b>		
1. Этапы работы над задачей	Сообщение Подбор примеров	Подготовить сообщение по теме «познавательные исследования после решения задачи» Приведение примеров задач, иллюстрирующих представителя каждого класса

		классификации сюжетных задач
	Анализ	Провести анализ предложенных задач по разработанной схеме анализа, указать их структуру
2. Метод обратимости	Контрольная работа Конструирование Конструирование	Решить задачи арифметическим способом, указать метод решения
3. Метод чашек		Разработка плана урока по формированию одного из методов решения сюжетных задач
4. Метод исключения неизвестных		сконструировать задания, направленные на диагностирование уровня сформированности у обучающихся одного из изученных методов
5. Метод пропорционального деления		
6. Требования к отбору сюжетных задач как средства развития УУД. Специфика работы над задачей как средством развития УУД.	Анализ материала, конструирование	Составление аннотированного списка литературы и каталога Интернет-ресурсов по предложенному вопросу
7. Развитие УУД на примере обучения решению сюжетных задач. Понятие информационной задача.	Конструирование	Разработка плана урока иллюстрирующего специфику работы над информационной задачей как средством развития УУД.

### 7 семестр. Последовательности. Теоретические основы школьного курса планиметрии

1. Последовательности	Анализ, конструирование решение задач	Выполнить сравнительный анализ понятий «последовательность», «числовая последовательность», «линейная функция», приведи примеры и контрпримеры понятию «последовательность». Решить задачи
2. Арифметическая прогрессия	Решение задач, подготовка к проверочной работе	Реши задачи, укажи к какому типу они относятся
3. Геометрическая прогрессия		
4. Решение треугольников	Подготовка к коллоквиумам и к математическим диктантам  Решение задач Конструирование	Выполнение домашних заданий к практическим занятиям Подготовится к коллоквиуму и к математическому диктанту по теме «Треугольники»
5. Решение четырехугольников		Выполнение домашних заданий к практическим занятиям Подготовится к коллоквиуму и к математическому диктанту по теме «Четырехугольник»
6. Окружность		Выполнение домашних заданий к практическим занятиям Подготовится к коллоквиуму и к математическому диктанту по теме «Окружность»



7. Величины на плоскости		Выполнение домашних заданий к практическим занятиям Подготовится к коллоквиуму по теме «Площади»
8. Геометрические преобразования		Выполнение домашних заданий к практическим занятиям Подготовка к собеседованию по вопросам, изученным в 7 семестре и к контрольной работе
<b>8 семестр. Стереометрия</b>		
1. Векторы и координаты на плоскости и в пространстве	Решение задач	Решение задач, подготовка к математическому диктанту
2. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве	Подготовка к коллоквиуму	Подготовится к коллоквиуму по теме «Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве»
3. Задачи, связанные с нахождением величины угла и расстояния между точками и прямыми в пространстве	Решение задач Конструирование Анализ учебного материала	Решить предложенные задачи координатным методом. Сконструировать серию задач на обучение каждому типу и представить ее решение. Составление аннотированного списка литературы и каталога Интернет-ресурсов по предложенному вопросу.
4. Многогранники	Сообщение	Подготовить сообщение по теме «Высота пирамиды»
5. Тела вращений	Решение задач Конструирование Анализ учебного материала	Решить предложенные задачи координатным методом. Составление аннотированного списка литературы и каталога Интернет-ресурсов по предложенному вопросу.
<b>9 семестр. Методика обучения методам решения задач курса планиметрии</b>		
1. Метод уравнений	Анализ Выполнение конспектов Решение задач Конструирование	выполнение самостоятельных частей по лекциям;  конспект теоретического материала;  выполнение домашних заданий к практическим занятиям
2. Метод цепочки треугольников		
3. Метод площадей		
4. Метод дополнительных построений		
5. Векторный метод		
6. Координатный метод		
7. Метод геометрических преобразований		
8. Метод масс (барицентрический метод)		
<b>10 семестр. Методика обучения методам решения задач с параметрами</b>		
1. Аналитический способ решения дробно-рациональных уравнений и неравенств с параметром	выполнение самостоятельных частей по лекциям; конспект теоретического материала; выполнение домашних заданий к практическим занятиям;	выполнение самостоятельных частей по лекциям;  конспект теоретического материала; выполнение домашних заданий к практическим занятиям;
2. Аналитический способ решения уравнений и неравенств с модулем и параметром		

3. Графический способ решения дробно-рациональных уравнений и неравенств	выполнение самостоятельных частей по лекциям; конспект теоретического материала;	выполнение самостоятельных частей по лекциям; конспект теоретического материала; выполнение домашних заданий к практическим занятиям;
4. Графический способ решения уравнений и неравенств с модулем и параметрами	выполнение домашних заданий к практическим занятиям;	
5. Метод геометрических мест точек («метод областей» в плоскости $xOa$ )		
6. Уравнения с параметрами, сводящиеся к квадратным	выполнение самостоятельных частей по лекциям; конспект теоретического материала;	выполнение самостоятельных частей по лекциям; конспект теоретического материала; выполнение домашних заданий к практическим занятиям;
7. Иррациональные уравнения с параметром	выполнение домашних заданий к практическим занятиям;	
8. Иррациональные неравенства с параметром, сводящиеся к линейным и квадратным		
9. Исследование способа решения тригонометрических уравнений с параметром	выполнение самостоятельных частей по лекциям; конспект теоретического материала;	выполнение самостоятельных частей по лекциям; конспект теоретического материала; выполнение домашних заданий к практическим занятиям.
10. Метод оценки в решении тригонометрических уравнений с параметром	выполнение домашних заданий к практическим занятиям.	

**4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии)** - не предусмотрены.

## V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### а) основная литература:

1. Антонов В.И. [http://ellib.library.isu.ru/cgi-bin/irbis32r\\_11/cgiirbis\\_32.exe?LNG=&Z21ID=&I21DBN=ELEC&P21DBN=ELEC&S21STN=1&S21REF=1&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=M=&S21STR=](http://ellib.library.isu.ru/cgi-bin/irbis32r_11/cgiirbis_32.exe?LNG=&Z21ID=&I21DBN=ELEC&P21DBN=ELEC&S21STN=1&S21REF=1&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=M=&S21STR=) Элементарная математика для первокурсника [Электронный ресурс] / В. И. Антонов. – М.: Лань, 2013. - Режим доступа: ЭБС "Издательство "Лань".

2. Сборник задач по математике для поступающих в вузы [Текст] : учебное пособие / ред. М. И. Сканави. - 6-е изд. - М. : Оникс : Мир и образование, 2012. - 606 с. (90 экз.)

3. Шабунин М.И. [http://ellib.library.isu.ru/cgi-bin/irbis32r\\_11/cgiirbis\\_32.exe?LNG=&Z21ID=&I21DBN=IRCAT&P21DBN=IRCAT&S21STN=1&S21REF=1&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=M=&S21STR=](http://ellib.library.isu.ru/cgi-bin/irbis32r_11/cgiirbis_32.exe?LNG=&Z21ID=&I21DBN=IRCAT&P21DBN=IRCAT&S21STN=1&S21REF=1&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=M=&S21STR=) Математика. Алгебра. Начала математического анализа. Профильный уровень [Текст] : учеб. для 11 кл. / М. И. Шабунин, А. А. Прокофьев. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2012. - 391 с. (150 экз.)

### б) дополнительная литература:

4. Математика. Алгебра. Начала математического анализа. Профильный уровень [Текст]: задачник для 10-11 кл. / М. И. Шабунин [и др.]. - 3-е изд. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2013. - 477 с. (200 экз.)

5. Математика. Сборник задач по базовому курсу [Текст] : учеб.-метод. пособие / Н. Д. Золотарева [и др.] ; ред. М. В. Федотов. - М. : Бином. Лаборатория знаний, 2015. - 238 с. (1 экз.)

6. Супрун В.П. [http://ellib.library.isu.ru/cgi-bin/irbis32r\\_11/cgiirbis\\_32.exe?LNG=&Z21ID=&I21DBN=IRCAT&P21DBN=IRCAT&S21STN=1&S21REF=1&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=M=&S21STR=](http://ellib.library.isu.ru/cgi-bin/irbis32r_11/cgiirbis_32.exe?LNG=&Z21ID=&I21DBN=IRCAT&P21DBN=IRCAT&S21STN=1&S21REF=1&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=M=&S21STR=) Математика для старшеклассников. Методы решения и доказательства неравенств. 367 задач с подробными решениями [Текст]: учебное пособие / В. П. Супрун. - М. : Либроком, 2012. - 238 с. (1 экз.)

7. Хорошилова Е.В. Элементарная математика [Текст] : учеб. пособие для старшеклассников и абитуриентов / Е. В. Хорошилова. - М. : Изд-во МГУ, 2010. (2 экз.)

#### **в) список авторских методических разработок**

8. Курьякова Т.С., Артемьева С.В. Решение неравенств школьного курса математики: Учебное пособие / Т.С. Курьякова, С.В. Артемьева. – Иркутск: ООО «Репроцентр А1», 2020. – 96 с.

9. Курьякова Т.С., Артемьева С.В. Методический семинар для учителя математики (избранные вопросы алгебры и геометрии старших классов): Учебно-методическое пособие / Т.С. Курьякова, С.В. Артемьева. – Иркутск: ООО «Репроцентр А1», 2021. – 132 с.

10. Курьякова Т.С., Артемьева С.В., Бычкова О.И. Методы решения задач планиметрии: Учебное пособие/ Т.С. Курьякова, С.В. Артемьева, О.И. Бычкова. – Иркутск: ООО «Репроцентр А1», 2019. – 96 с.

#### **г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:**

1. <http://katalog.iot.ru> - каталог образовательных ресурсов сети Интернет;
2. <http://www.edu.ru> - Федеральный образовательный портал;
3. <http://school-collection.edu.ru> - единая коллекция цифровых образовательных ресурсов;
4. <http://window.edu.ru> - единое окно доступа к образовательным ресурсам;
5. <http://edu-navigator.ru> - электронные образовательные ресурсы
6. <http://mathege.ru> – открытый банк заданий ЕГЭ по математике
7. <http://fipi.ru> – банк заданий ЕГЭ по математике
8. <http://ibooks.ru/> Электронно-библиотечная система (ЭБС) iBooks.Ru. Учебники и учебные пособия для университетов
9. ООО «Библиотек» Адрес доступа: <https://isu.bibliotech.ru/>
10. <http://e.lanbook.com> Электронно-библиотечная система (ЭБС) на платформе издательства «Лань»
11. <http://www.biblioclub.ru> Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека онлайн
12. <http://standart.msu.ru/node/88> [Электронный ресурс].
13. Национальная электронная библиотека <https://rusneb.ru/>
14. [Allmath.ru](http://Allmath.ru) – математический портал, материал по многим математическим дисциплинам.

## **VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Помещения и оборудование**

Помещения – учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных учебным планом ОПОП ВО, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО «ИГУ».

#### **Оборудование**

Колонки активные MicroLab ЗКЩ 3 дерево с внешним усилителем, компьютер Celeron J 352, компьютерный стол (1400\*700\*800) ольха, проектор XGA BenQ PB

Помещение (компьютерный класс) на 38 посадочных мест, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечен доступ в электронную

информационно-образовательную среду организации: Компьютер Z-Comp Core 2 Duo E7400 (Системный блок в комплекте, Монитор Samsung 743N)-38 шт; Коммутатор DGS 1018 D; Коммутатор 8 port Comrex DSG1008 E-net Switch;

Коммутатор DES-1226G 24\*10XMb портов2\*SFP Неограниченный доступ к сети Интернет.

#### **Технические средства обучения.**

Презентации к лекциям.

### **6.2. Лицензионное и программное обеспечение**

**Windows XP** (Номер Лицензии Microsoft 19683056)

**Антивирус Kaspersky** (Форус Контракт№04-114-16 от 14ноября2016г KES Счет №РСЦЗ-000147 и АКТ от23ноября 2016г Лиц.№1В08161103014721370444)

**LibreOffice** (LGPL-3.0, MPL 2.0)

**MSOffice2007** (Номер Лицензии Microsoft 43364238)

**7-zip** (GNU LGPL)

**VLC** (L-GPL-2.1+)

**Mozilla Firefox** (GNU GPL, GNU LGPL)

**WinDjView** (GNU GPL)

**XnView MP** (бесплатная для некоммерческого и/или образовательного использования)

**Acrobat Reader DC** (Условия правообладателя

Условия использования по ссылке: [http://www.images.adobe.com/content/dam/acom/en/legal/licenses-terms/pdf/PlatformClients\\_PC\\_WWEULA-en\\_US-20150407\\_1357.pdf](http://www.images.adobe.com/content/dam/acom/en/legal/licenses-terms/pdf/PlatformClients_PC_WWEULA-en_US-20150407_1357.pdf))

**windows 7** (Договор №03-015-16

Подписка №1204045827)

**Антивирус Kaspersky** (Форус Контракт№04-114-16 от 14ноября2016г KES Счет №РСЦЗ-000147 и АКТ от23ноября 2016г Лиц.№1В08161103014721370444)

**LibreOffice** (LGPL-3.0, MPL 2.0)

**PeaZip** (GNU GPL, GNU LGPL)

**MSOffice2007** (Номер Лицензии Microsoft 43364238)

**VLC** (L-GPL-2.1+)

**Mozilla Firefox** (GNU GPL, GNU LGPL)

**WinDjView** (GNU GPL)

**XnView MP** (бесплатная для некоммерческого и/или образовательного использования)

**Acrobat Reader DC** (Условия правообладателя

Условия использования по ссылке: [http://www.images.adobe.com/content/dam/acom/en/legal/licenses-terms/pdf/PlatformClients\\_PC\\_WWEULA-en\\_US-20150407\\_1357.pdf](http://www.images.adobe.com/content/dam/acom/en/legal/licenses-terms/pdf/PlatformClients_PC_WWEULA-en_US-20150407_1357.pdf))

**SMART NoteBook** (Наличие интерактивной доски автоматически предоставляет лицензию на продукт SMART NoteBook SMART Notebook Software license)

## **VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

В образовательном процессе используются активные и интерактивные формы проведения занятий (деловые игры, разбор конкретных ситуаций, групповые дискуссии, мозговой штурм и др.), развивающие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств и формирующие компетенции.

## **VIII. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Описание показателей, критериев и шкалы оценки оценочных средств содержится в отдельном файле или в учебном пособии: Бычкова О.И., Дулатова З.А. Оценка учебных дости-

жений студентов в рамках компетентностного подхода. Часть 1[Текст]: учебное пособие./ О.И. Бычкова, З.А. Дулатова. – Иркутск: ООО Издательство «Оттиск», 2017 – 108 с.

## 8.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости

### Раздел 1. Тождественные преобразования выражений (1 семестр)

*Демонстрационный вариант проверочной работы по теме «Действия с числами, обыкновенными и десятичными дробями (в т.ч. периодическими)»*

Перевести периодические дроби в обыкновенные:

1)  $4,(13)$ ;                      2)  $0,2(13)$ ;                      3)  $7,2(153)$ ;                      4)  $7,28(3)$ ;

Вычислить:

5)  $0,(2)+0,(3)$ ;                      5)  $0,(73)-0,(487)$ ;                      5)  $0,(2)+0,(37)$ ;                      5)  $\frac{7,(15)}{0,1(78)}$ .

*Демонстрационный вариант проверочной работы по теме «Тождественные преобразования алгебраических выражений»*

Представить дробь в виде суммы дробей:

1)  $\frac{2x^2 - 13x}{x^3 - 5x^2 + 2x + 8}$ ;                      2)  $\frac{4x^2 - 4x - 20}{x^3 - 21x - 20}$

Разложить многочлен на множители:

1)  $3x^2 - 2x - 1$                       2)  $9x^2 + 12x + 4$   
3)  $x^3 + 3x^2 - 4x$                       4)  $8x^3 - 70x^2 + 101x - 21$   
5)  $6x^5 - 17x^4 + 5x^3 + 15x^2 - 11x + 2$

*Демонстрационный вариант математического диктанта*

1. Заполните пропуски:

а)  $8a^3 + 1 = (\dots) \cdot (\dots)$                       б)  $(3a - 4b)^3 = \dots$   
в)  $\dots - 70xy + \dots = (7x\dots)^2$                       г)  $(-2y^4 + \dots)^2 = \dots - 4y^4z^2 + \dots$

2. Разложите на множители:

а)  $(x^2 + 6)^2 - 25x^2$                       б)  $(3x + 2)^2 - (5x + 4)^2$   
в)  $25 - a^2 + 8ta - 16t^2$                       г)  $125x^6y^9 - 8x^9y^6$

*Демонстрационный вариант математического диктанта*

Решить уравнение наиболее рациональным способом, указать этот способ

1)  $3x^2 - 7x - 1 = 0$                       2)  $4x^2 - \frac{1}{144} = 0$                       3)  $5x^2 - 3x - 2 = 0$   
4)  $x^2 + 10x + 9 = 0$                       5)  $3x^2 + 5x - 8 = 0$                       6)  $4x^2 + 20x + 25 = 0$   
7)  $3x^2 + x - 4 = 0$                       8)  $x^2 - (\sqrt{2} + 1)x + \sqrt{2} = 0$                       9)  $x^2 + 5bx + 6b^2 = 0$

*Демонстрационный вариант контрольной работы*

1)  $\left(m^2 + \frac{6 - m^4}{m^2 - 1}\right) \cdot \frac{1 + m}{6 - m^2}$                       2)  $\left(m - 4 + \frac{32}{m + 4}\right) \cdot \frac{m^2 + 8m + 16}{m^2 + 16}$   
3)  $\left(\frac{-1}{a - 2} + \frac{8}{a^2 - 4} + \frac{2}{a + 2}\right) \cdot (a^2 - 4a + 4)$                       4)  $\left(\frac{1}{2 - 4b} + \frac{b + 1}{8b^3 - 1} \cdot \frac{4b^2 + 2b + 1}{1 + 2b}\right) : \frac{1}{4b - 2}$

*Демонстрационный вариант проверочной работы по теме «Тождественные преобразования иррациональных выражений»*

Вычислить:

1)  $\sqrt{7+4\sqrt{3}}$ ;

2)  $\sqrt{3-2\sqrt{2}}$ ;

Избавиться от иррациональности в знаменателе:

3)  $\frac{3}{\sqrt{5}-\sqrt{7}}$ ;

4)  $\frac{1}{\sqrt{2}+6\sqrt{3}}$ ;

Упростить:

5)  $\frac{2}{5+2\sqrt{6}} + \frac{2}{5-2\sqrt{6}}$ ;

6)  $\sqrt{\frac{3\sqrt{2}+2\sqrt{3}}{3\sqrt{2}-2\sqrt{3}}} - \sqrt{\frac{3\sqrt{2}-2\sqrt{3}}{3\sqrt{2}+2\sqrt{3}}}$ ;

Сравнить числа:

7)  $\sqrt{19}$  и  $\sqrt{7} + \sqrt{3}$ ;

8)  $\sqrt{37} - \sqrt{14}$  и  $\sqrt{6} - \sqrt{15}$ .

**Демонстрационный вариант проверочной работы по теме «Преобразование выражений с модулем»**

1) Дать определение понятию «модуль».

2) Построить геометрическую интерпретацию  $|x-5|=3$ .

Упростить выражение, раскрыв модуль:

3)  $-x^{\frac{|x|}{x}}$ ;

4)  $\frac{3(x-|x|)}{x^2}$ ;

Упростить выражение:

5)  $-\sqrt{14x-49-x^2}$ ;

6)  $|x-5|-|x-3|$ .

**Примеры заданий для самостоятельной работы по теме «Преобразование степеней»**

Вычислить значения выражений:

1)  $81^{0,75} \cdot 32^{-0,4} - 8^{-\frac{2}{3}} \cdot 27^{\frac{1}{3}} + 256^{0,5}$ ;

2)  $16^{-0,75} \cdot 25^{-0,5} + 64^{-\frac{4}{3}} \cdot 9^{1,5} - 100^{-0,5}$ ;

3)  $0,5^{-4} + 16^{0,5} - 0,0625^{-0,75} \cdot \left(\frac{4}{9}\right)^{-0,5}$ ;

4)  $0,008^{-\frac{1}{3}} \cdot 125^{\frac{2}{3}} - \left(2\frac{10}{27}\right)^{-\frac{2}{3}} : 2,5^{-2} \cdot 0,75^{-1}$ ;

**Примеры заданий для самостоятельной работы по теме «Преобразование логарифмических выражений»**

Вычислить:

1)  $\log_3 10 \cdot \lg 27$ ;

2)  $\log_2 \log_2 \sqrt[4]{\sqrt{2}}$ ;

3)  $\sqrt{25^{\frac{1}{\log_6 5}} + 49^{\frac{1}{\log_8 7}}}$ ;

4)  $81^{\log_5 3} + 27^{\log_9 36} + 3^{\frac{4}{\log_7 9}}$ ;

5)  $\log_2 \log_4 \log_8 64$ ;

6)  $0,025^{\lg 2} \cdot 0,04^{\lg 2}$ ;

Сравнить:

7)  $2 \cdot \log_{\frac{1}{2}} \frac{1}{5}$  и  $3 \cdot \log_8 26$ ;

8)  $2 \cdot \log_3 4$  и  $3 \cdot \log_{27} 17$ ;

Расположить в порядке возрастания:

9)  $\log_2 7$ ;  $\log_4 3$ ;  $\lg 1$ ;

10)  $\log_{0,2} 0,3$ ;  $\log_7 0,6$ ;  $\log_2 1$ ;

**Демонстрационный вариант математического диктанта по теме «Преобразование тригонометрических выражений»**

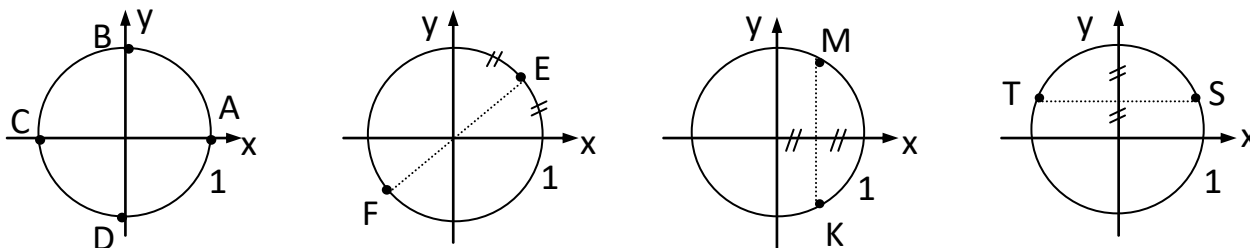
Укажите на окружности точки, соответствующие числам вида:

а)  $\frac{\pi}{6} + 2\pi k$ ,  $k \in \mathbb{Z}$ ;

б)  $-\frac{\pi}{4} + \pi k$ ,  $k \in \mathbb{Z}$ ;

в)  $\pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$ ;      г)  $(-1)^n \cdot \frac{\pi}{6} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$

II. Запишите множество чисел, соответствующее точкам А, В, С, D, E, F, М, К, Т, S:



III. Укажите на единичной окружности точку  $P_\alpha$  с данными координатами и запишите все числа  $\alpha$ , соответствующие этой точке:

а)  $P_\alpha \left( \frac{1}{2}; \frac{\sqrt{3}}{2} \right)$ ;      б)  $P_\alpha \left( -\frac{1}{2}; -\frac{\sqrt{3}}{2} \right)$ .

IV. Укажите на единичной окружности точку  $P_\alpha$  с данной абсциссой  $x_0$  или ордината  $y_0$  и запишите все числа  $\alpha$ , соответствующие этим точкам:

а)  $y_0 = -\frac{1}{2}$ ;      б)  $x_0 = -1$ ;      в)  $y_0 = \frac{\sqrt{2}}{2}$ ;      г)  $x_0 = -\frac{\sqrt{2}}{2}$

V. Из приведенных ниже чисел выберите такие, которые входят в данное множество:

$0, \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2}, \frac{2\pi}{3}, \frac{3\pi}{4}, \frac{5\pi}{6}, \pi, \frac{7\pi}{6}, \frac{5\pi}{4}, \frac{4\pi}{3}, \frac{3\pi}{2}, \frac{5\pi}{3}, \frac{7\pi}{4}, \frac{11\pi}{6}, 2\pi,$   
 $\frac{13\pi}{6}, \frac{7\pi}{3}, \frac{9\pi}{4}, -\frac{\pi}{6}, -\frac{\pi}{4}, -\frac{\pi}{3}, 7\pi, 12\pi$

а)  $\pi k, k \in \mathbb{Z}$ ;      б)  $(-1)^n \frac{\pi}{6} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$ .

VI. Укажите на окружности точки, соответствующие числам вида:

а)  $\arcsin(-0,3)$ ;      б)  $\arcsin(-7)$ ;      в)  $\operatorname{arcctg}(-4)$ ;  
 г)  $\arccos(-3)$ ;      д)  $\operatorname{arctg} 1$ ;      е)  $\operatorname{arcctg}(-2)$ .

**Демонстрационный вариант математического диктанта**

1. Объедините семейства:

А)  $x = \pm \frac{\pi}{3} + \pi n$  и  $x = \frac{\pi}{3} n$       б)  $x = (-1)^n \frac{\pi}{6} + \pi n$  и  $x = \frac{\pi}{2} + \pi n$

2. Из семейства  $x_1$  исключите значения  $x$ , принадлежащие семейству  $x_2$ :

А)  $x_1 = \frac{\pi}{4} n, x_2 = (-1)^n \frac{\pi}{4} + \pi n$       б)  $x_1 = \frac{\pi}{2} + \frac{2\pi}{5} n, x_2 = \pi(2n+1)$

**Демонстрационный вариант математического диктанта**

1. Выдели существенные признаки понятия арккосинус числа

2. Вычисли:

А)  $\arcsin \frac{\sqrt{3}}{2}$       В)  $\arccos(-\frac{\sqrt{2}}{2})$       А)  $\arcsin(-\frac{1}{2})$   
 Б)  $\operatorname{arctg} \frac{\sqrt{3}}{3}$       Г)  $\operatorname{arcctg} 1$       Б)  $\operatorname{arctg} 0$

**Демонстрационный вариант проверочной работы**

$$1) \frac{15 \sin 23 \cos 23}{\sin 46}$$

$$2) \frac{4 \sin 18}{\cos 72}$$

$$3) 5 \operatorname{tg} 15 \cdot \operatorname{tg} 75$$

$$4) \frac{8}{\sin^2 35 + \sin^2 125}$$

$$5. \text{ Найдите } 4 \cos 2\alpha, \text{ если } \cos \alpha = \frac{1}{4}$$

$$6. \text{ Найдите } \frac{\sin \alpha (5 \cos \alpha + 2)}{(10 \cos \alpha + 4) \cos \alpha} \text{ если } \operatorname{tg} \alpha = 5.$$

$$7. \text{ Найдите } 5 \cos(\pi - \alpha) - 2 \sin\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right), \text{ если } \cos \alpha = -\frac{1}{4}.$$

### Демонстрационный вариант проверочной работы

1. Вычислить значение выражения:

$$\arcsin\left(\sin \frac{5\pi}{7}\right) - \operatorname{arctg}\left(\operatorname{tg} \frac{6\pi}{7}\right) - \arccos\left(\cos \frac{8\pi}{7}\right) + \operatorname{arcctg}\left(\operatorname{ctg}\left(-\frac{3\pi}{7}\right)\right)$$

$$2. \text{ Доказать тождество: } \frac{\pi}{2} + \arccos \frac{36}{85} = \arccos \frac{15}{17} + \arccos\left(-\frac{3}{5}\right)$$

## Раздел 2. Решение уравнений (2 семестр)

### 2.1. Тригонометрические уравнения

#### Демонстрационный вариант проверочной работы

Решить уравнения:

$$1) \cos x = \frac{1}{2}$$

$$2) \sin x = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$3) \cos x = -\frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$4) \cos x = \frac{1}{3}$$

$$5) \sin x = -\frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$6) \sin x = \frac{1}{4}$$

$$7) \cos x = -1,1$$

$$8) \sin x = \frac{3\pi}{4}$$

$$9) \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4} - \frac{x}{2}\right) = -1$$

$$10) \sqrt{3} \operatorname{ctg}\left(\frac{x}{3} + \frac{\pi}{6}\right) = 3$$

$$11) \operatorname{ctg}\left(-\frac{x}{2}\right) = 1$$

$$12) \sin 3x = \frac{\sqrt{2}}{2}, [0; 2\pi]$$

#### Демонстрационный вариант вопросов для проведения собеседования:

- какие тригонометрические уравнения называют простейшими;
- назвать методы решения тригонометрических уравнений;
- описать принципы записи чисел, соответствующих точкам на числовой окружности.

#### Демонстрационный вариант заданий контрольной (семестровой) работы:

##### Вариант 4

$$1) (4 \cos^2 x - 4 \cos x - 3) \cdot \log_{14}(-\sin x) = 0$$

$$2) (6 \cos^2 x - 11 \cos x + 4) \cdot \sqrt{-3 \sin x} = 0$$

$$3) \frac{6 \sin^2 x - 5 \cos x - 5}{\sqrt{\sin x}} = 0$$

$$4) \frac{4 \sin^2 x - 3}{\sqrt{\cos x}} = 0$$



$$5) \frac{3 \cos^2 x - \sin x - 1}{\sqrt{\cos x}} = 0$$

$$6) \frac{2 \sin^2 x + 2 \sin x \cos 2x - 1}{\sqrt{\cos x}} = 0$$

$$7) (2 \sin x - 1)(\sqrt{-\cos x} + 1) = 0$$

$$8) \begin{cases} \frac{\sin 5x - \cos 3x \sin 2x}{\sin 3x} = 0 \\ \sin y + 3 \cos 2x = 1 \end{cases}$$

$$9) (2 \sin^2 x - \cos x - 2) \cdot \ln(-\cos x) = 0$$

## 2.2. Алгебраические уравнения

*Демонстрационный вариант проверочной работы :*

Решить уравнения:

$$1) \frac{1}{x} = \frac{1}{x}; \quad 2) \frac{1}{x} = \frac{1}{x} + 1;$$

$$3) 7(x+1) = 7x+7; \quad 4) 7(x+2) = 7x+7;$$

$$5) \frac{1}{x-2} = \frac{4}{x^2-4}; \quad 6) \frac{x^2-9}{x-3} = 6;$$

$$7) \frac{1-x}{(2-x)(x-3)} + 1 = \frac{1}{2-x}; \quad 8) (1+\sqrt{2})x^2 - x - \sqrt{2} = 0;$$

## 2.3. Метод замены переменных

*Демонстрационный вариант заданий контрольной (семестровой) работы:*

Решить уравнения:

Вариант 14

$$5x^4 - 2x^3 - 6x^2 - 2x + 5 = 0 \quad \sqrt[3]{10-x} - \sqrt[3]{3-x} = 1$$

$$4(x+5)(x+6)(x+10)(x+12) - 3x^2 = 0 \quad \frac{x^2-3x+1}{x} + \frac{2x}{x^2-2x+1} = \frac{7}{2}$$

$$\frac{1}{x^2+2x+1} + \frac{2}{x^2+4x+4} - \frac{3}{x^2+3x+2} = 0 \quad 4x^2 + \frac{16x^2}{(x+2)^2} = 9$$

$$(x-14)(x-2)(x-9)(x+3) = 864 \quad x^2 - 3x + 13 \cdot \sqrt{x^2 - 3x - 7} = 21$$

## 2.4. Функционально-графический метод решения уравнений

*Демонстрационный вариант вопросов для проведения собеседования:*

- назвать приемы функционального метода решения уравнений;
- обозначит основные проблемы, возникающие при применении графического метода.

*Примеры заданий для самостоятельного разбора к практическому занятию:*

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

3)  $\sqrt{x - 1} + \sqrt{x + 3} = 2$ ;

5)  $\sqrt{2x + 3} - \sqrt{4 - x} = 2$ ;

7)  $\sqrt{x - 1} + \sqrt{x + 3} = 3 - x$ ;

9)  $\sqrt{2x + 3} - \sqrt{4 - x} = \sqrt{7 - x}$ ;

11)  $\sqrt[3]{2x - 1} + \sqrt[3]{x + 7} = 3$ ;

2)  $\sqrt{x + 17} + \sqrt{x} = 4$ ;

4)  $2\sqrt{x} + \sqrt{x - 3} = 5$ ;

6)  $\sqrt{7 + 3x} - \sqrt{5 - 4x} + 1 = 0$ ;

8)  $2\sqrt{x} + \sqrt{x - 3} = 9 - x$ ;

10)  $\sqrt{7 + 3x} - \sqrt{5 - 4x} = 1 - 2\sqrt{x + 2}$ ;

12)  $\sqrt[3]{3 - 5x} + \sqrt[3]{x + 1} = 2$ ;

### 3.5. Уравнения с модулями

*Демонстрационный вариант проверочной работы:*

Решить уравнения:

1)  $|2x - 3| = 11$ ;

2)  $|3 - 2x| = 0$ ;

3)  $|9 - 2x| = -4$ ;

4)  $\left| \frac{x - 1}{x + 3} \right| = 1$ ;

5)  $|-x^2 - 16| = 8x$ ;

*Демонстрационный вариант вопросов для проведения собеседования:*

– приемы решения уравнений с модулем;

– основные формулы;

– обозначит основные проблемы, возникающие при решении уравнений с модулями.

*Демонстрационный вариант заданий контрольной (семестровой) работы*

1)  $\frac{|x - 3|}{|x - 2| - 1} = 1$ ;

2)  $|2x + 5| = |x| + 2$ ;

3)  $|x - 3| + 2|x + 1| = 4$ ;

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

5)  $|3 - x| + |x + 2| = 5$ ;

6)  $\left| \frac{x + 1}{2x} - 8 \right| + |x| = \left| x + \frac{15}{2} - \frac{1}{2x} \right|$ ;

### 3.6. Иррациональные уравнения

*Демонстрационный вариант проверочной работы*

Решить уравнения:

1)  $\sqrt{3x - 5} = x - 11$ ;

2)  $\sqrt{x + 2}\sqrt{2x + 1} = x + 4$ ;

3)  $\sqrt{x + 2} + \sqrt{8 - x} = \sqrt{15}$ ;

### 3.7.-3.8. Показательные и логарифмические уравнения

*Типовой вариант для подготовки к контрольной работе  
по теме «Показательные уравнения»*

Решить уравнения:

1)  $\left(\frac{2}{3}\right)^x \cdot \left(\frac{9}{8}\right)^x = \frac{27}{64}$ ;

2)  $\left(\frac{3}{4}\right)^{x-1} \cdot \left(\frac{4}{3}\right)^{\frac{1}{x}} = \frac{9}{16}$ ;

$$3) \sqrt{2^x} \cdot \sqrt[3]{4^x \cdot 0,125^{\frac{1}{x}}} = 4 \cdot \sqrt[3]{2};$$

$$5) 9^{x^2-1} - 36 \cdot 3^{x^2-3} + 3 = 0;$$

$$7) 2^{x+\sqrt{x^2-4}} - 5 \cdot (\sqrt{2})^{x-2+\sqrt{x^2-4}} - 6 = 0;$$

$$9) (2 + \sqrt{3})^x + (2 - \sqrt{3})^x = 4;$$

$$11) 3^x \cdot 8^{\frac{x}{x+2}} = 6;$$

$$13) 8 - x \cdot 2^x + 2^{3-x} - x = 0;$$

$$4) 2^{3x} \cdot 3^x - 2^{3x-1} \cdot 3^{x+1} = -288;$$

$$6) 3^{3x+1} - 4 \cdot 27^{x-1} + 9^{1,5x-1} - 80 = 0;$$

$$8) 4^x - 3^{x-0,5} = 3^{x+0,5} - 2^{2x-1};$$

$$10) 4^x + 6^x = 2 \cdot 9^x;$$

$$12) 3^x + 4^x = 5^x;$$

### Демонстрационный вариант заданий контрольной (семестровой) работы

Решить уравнения:

$$1) \log_2 x + \log_5 x = \log_5 10;$$

$$2) \log_2 x + \log_3 x = \log_2 x \cdot \log_3 x;$$

$$3) \log_2 x + \log_3 x = 1;$$

$$4) \log_{3x} 3 = \log_x^2 3;$$

$$5) \log_x 2 \cdot \log_{2x} 2 = \log_{4x} 2;$$

$$6) \log_{\left(\frac{5x+1}{x-2}\right)^2} \frac{5x+1}{x-2} + \log_{\frac{5x+1}{x-2}} \left| \frac{x+1}{x-2} \right| = \frac{3}{2};$$

$$7) \left| 2 + \log_{\frac{1}{5}} x \right| + 3 = |1 + \log_5 x|;$$

$$8) \sqrt{\log_2 |x| \cdot \log_2 \left( \frac{64}{|x|} \right)} - 5 = \log_2 \left( \frac{x^2}{64} \right);$$

$$9) 3^{2(\log_5 x)^2} + 1 = 4 \cdot 3^{(\log_5 x)^2};$$

$$10) \log_2 (9^x + 2 \cdot 3^x - 5) = 1 + 2 \log_4 (3^{x+1} - 4);$$

## Раздел 3. Решение неравенств (3 семестр)

### 3.1. Рациональные неравенства, алгоритм метода интервалов

#### Примеры заданий для самостоятельного выполнения

Решить неравенства:

$$1) x^2 > 0$$

$$2) x^2 + x + 1 \geq 0$$

$$3) x^2 + x + 1 < 0$$

$$4) x^2 \geq 4$$

$$5) x^2 < 4$$

$$6) x^2 \geq -4$$

$$7) x^2 > -4$$

$$8) x^2 \leq -4$$

#### Демонстрационный вариант вопросов для проведения собеседования:

– алгоритм метода интервалов;

– особые случаи знаочередования;

– признаки применения функционально-графического метода решения;

– приемы решения иррациональных неравенств.

#### Демонстрационный вариант заданий контрольной (семестровой) работы:

$$1) (x+1)^2 < 0$$

$$2) x^2 + 4 \leq 0$$

$$3) -x^2 - 54 < 0$$

$$4) -x^2 + 4 < 0$$

$$5) \frac{5}{x-1} > -\frac{2}{x}$$

$$6) \frac{5}{x-1} > 1 + \frac{2}{x}$$

$$7) x \leq 3 - \frac{1}{x-1} \quad 8) \frac{(x+8)^4(1-x)^3}{(x+5)(x-2)^2} \geq 0 \quad 9) \frac{-(x+4)^2}{x^2(x-4)^6} \geq 0$$

$$10) x^4 - x^2 \leq 0 \quad 11) \frac{1}{x+1} + \frac{2}{x+2} - \frac{6}{x+3} \geq 0$$

#### 4.2. Неравенства с модулем

*Демонстрационный вариант проверочной работы:*

Решить неравенства:

$$1) |x-2| \leq 2 \quad 2) |x-2| \leq -2$$

$$3) |x-1| \geq 6 \quad 4) |x-1| \geq -6$$

$$5) 7|x-1| \leq 2 \quad 6) x|x-1| \leq 2$$

$$7) 3|x-1| \geq x-6 \quad 8) |x-1| < 2x-4$$

*Демонстрационный вариант вопросов для проведения собеседования:*

- дать определение модуля выражения;
- назвать приемы решения неравенств с модулями;
- описать возможности применения функционально-графического метода решения неравенств с модулем.

*Демонстрационный вариант заданий контрольной (семестровой) работы:*

$$1) |2x-3| \leq 0 \quad 2) |3x-1| \geq 5$$

$$3) |3x-1| \geq -5 \quad 4) \frac{|2x-1|+x}{1-4x} > 1$$

$$5) |-2-8x| \leq 2x+1 \quad 6) |3-x| \geq -x+9$$

$$7) |-9-2x| \leq 6 \quad 8) |x-8| \leq |2x+1|$$

$$9) |3x+2| + |2x-3| \leq 11 \quad 10) \sqrt{x^5-4x^3+4x} \geq |3x^2-6|$$

#### 3.4. Иррациональные неравенства

*Примеры заданий для самостоятельного выполнения*

$$1) \sqrt{x-6} \geq -x-11 \quad 2) \sqrt{x+3} > x+1$$

$$3) x + \sqrt{x^2+x-6} > -1 \quad 4) \sqrt{x^2-3x+2} \leq 3(x-1)$$

$$5) \sqrt{3x+4} \leq -3x+2 \quad 6) \sqrt{3x+4} \leq 3x+4$$

$$7) \sqrt{-x^2+6x-5} > 8-2x \quad 8) \frac{\sqrt{x^2+5x-84}}{x-7} \geq 0$$

$$9) \sqrt{x+3} > 5-2x \quad 10) \sqrt{x^2+x-2} < x$$

$$11) \sqrt{x^2-4x+4} + 1 \geq 3x \quad 12) (x-7)\sqrt{x-8} \geq 0$$

$$16) \sqrt{4-x} - 2 \leq x|x-3| + 4x$$

#### 3.5. Тригонометрические неравенства



## 5.1. Последовательности

*Демонстрационный вариант математического диктанта:*

1. Составьте формулу n-го члена последовательности:

А) 4, 6, 8, 10, .....

Б) 5, -5, 5, -5, .....

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

Г)  $\frac{1}{\sqrt{2}}; \frac{3}{2}; \frac{5}{2\sqrt{2}}; \frac{7}{4}; \dots$

2. Задайте выше представленные последовательности рекуррентным способом

## 5.2. Арифметическая прогрессия

*Демонстрационный вариант проверочной работы:*

1. Назовите первые пять членов арифметической прогрессии, если  $a_1 = -0,5$  и  $d=2$

2. Запишите формулу n-го члена арифметической прогрессии -1,3,7,11,15,.....

3. Задана арифметическая прогрессия  $a_1 = \frac{1}{3}$  и  $d = \frac{2}{3}$ . Найдите  $a_6$ .

4. Найдите первый член арифметической прогрессии, если  $a_1 = 7,2$  и  $d=-0,3$

5. Задана арифметическая прогрессия 2,5,..... Определите порядковый номер  $a_n=29$

6. Найдите номер первого положительного члена арифметической прогрессии -20,3; -19,7,.....

7. Сколько положительных членов в арифметической прогрессии ; ; .....

8. Найдите разность арифметической прогрессии в которой  $a_{25} = 617$  и  $a_{36} = 584$

9. Найдите сумму первых тридцати членов арифметической прогрессии 20; 18,5; .....

10. Найдите сумму первых десяти членов арифметической прогрессии  $a_n = -2n + 8$

11. Найдите сумму первых сорока членов арифметической прогрессии  $a_1 = -2,5$  и  $d = -0,5$

12. Найдите значение у, при которых числа  $2y+5$ , у и  $3y-8$  являются последовательными членами арифметической прогрессии. Запишите эти члены

## 5.3. Геометрическая прогрессия

*Демонстрационный вариант проверочной работы:*

1. Первый член геометрической прогрессии равен 5, а знаменатель равен  $\sqrt{2}$ . Найдите двадцатый член прогрессии.

2. Последовательность задана условием  $x_1 = -\frac{1}{7}$ ,  $x_{n+1} = \frac{1}{x_n}$ . Найдите  $x_{12}$ .

3. Является ли число -11 членом последовательности заданной формулой  $a_n = (-1)^n n$ .

4. Последовательности заданы несколькими первыми членами. Укажите те из них, которые являются арифметическими прогрессиями

А)  $1; \frac{1}{2}; \frac{1}{3}; \frac{1}{4}; \dots$     Б) -2; 1; 4; 7; ...    В)  $1; \frac{1}{2}; \frac{1}{4}; \frac{1}{8}; \dots$     Г) -2; 6; -18; 54; ...

5. Укажите какие из перечисленных выше последовательностей являются геометрическими прогрессиями.

6. В геометрической прогрессии  $b_{11} = 3^9$ ,  $b_{13} = 3^{10}$ . Найдите  $b_1$ .

7. Сумма трех чисел, образующих арифметическую прогрессию, равна 18. Найдите первое из этих чисел, если известно, что увеличив третье число на 1, получим геометрическую прогрессию.

## 5.4. Решение треугольников

### **Вопросы к коллоквиуму по теме «Треугольник»**

1. Признаки равенства треугольников
2. Признаки подобных треугольников
3. Теорема Чевы и Менелая.
4. Теорема Ван-Обеля.
5. Теорема Жергона
6. Теорема Стюарта
7. Замечательные точки треугольника, их свойства.
8. Среднее геометрическое, арифметическое, гармоническое, среднее квадратичное.
9. Свойство медианы в прямоугольном треугольнике (и обратное утверждение)

### **5.5. Решение четырехугольников**

#### **Вопросы к коллоквиуму по теме «Четырехугольник»**

1. Параллелограмм, его свойства и признаки. Теорема Фалеса и Вариньона.
2. Прямоугольник, ромб, квадрат, трапеция, их свойства и признаки.
3. Теорема Эйлера.
4. Теорема косинусов для четырехугольников.
5. Теорема Морлея.
6. Характеристические свойства четырехугольников.

### **5.6. Окружность**

#### **Вопросы к коллоквиуму по теме «Окружность»**

1. Касательная, свойства, признаки.
2. Углы, связанные с окружностью.
3. Вписанные четырехугольники, описанные четырехугольники.
4. Внеписанные окружности.
5. Формула Эйлера.
6. Прямая Симсона.
7. Теорема Птолемея.

### **5.7. Величины на плоскости**

#### **Вопросы к коллоквиуму по теме «Площадь»**

1. Понятие площади. Равновеликие, равноставленные, равные фигуры.
2. Формулы нахождения площадей различных фигур (см. диктант).
3. Свойства площадей треугольников, имеющих по равному углу, по равной высоте. Площади подобных фигур.
4. Теоремы о площадях четырехугольников.
5. Площадь четырехугольников, вписанных в окружность и описанных около окружности.

## **Раздел 6. Стереометрия (8 семестр)**

### **Демонстрационный вариант математического диктанта 6.1.:**

$$\vec{a}\{-2;5;3\} \quad \vec{b}\{3;-2;1\} \quad \vec{c}\{-4;10;6\}$$

1)  $\vec{a} + \vec{b}$     2)  $\left| \vec{a} \right|$     3)  $\vec{a} \cdot \vec{b}$     4)  $\vec{a} - \vec{b}$

### **Демонстрационный вариант контрольной работы 6.1**

Решить поэтапно-вычислительным методом

1. В кубе ABCDA<sub>1</sub>B<sub>1</sub>C<sub>1</sub>D<sub>1</sub> точка M – середина B<sub>1</sub>C<sub>1</sub>. Определите взаимное расположение прямых и угол между ними: а) AA<sub>1</sub> и CC<sub>1</sub>; б) A<sub>1</sub>D и AC; в) A<sub>1</sub>M и BC
2. Прямая BK перпендикулярна плоскости равностороннего треугольника ABC. BK=AB, точка M – середина AC. Найдите угол между: а) BA и BMK; б) AC и KBA.

3. Гипотенуза прямоугольного равнобедренного треугольника лежит в плоскости  $\alpha$ , а катет наклонен к этой плоскости под углом  $30^\circ$ . Найдите угол между плоскостью  $\alpha$  и плоскостью треугольника.

#### **Демонстрационный вариант проверочной работы 6.1**

Решить задачи координатным методом

1. В кубе  $A_1 \dots D_1$  найдите косинус угла между прямыми  $AB$  и  $CA_1$ .
2. В правильной четырехугольной пирамиде  $SABCD$ , все ребра которой равны 1, точка  $E$  – середина ребра  $SD$ . Найдите тангенс угла между прямыми  $SB$  и  $AE$ .
3. В правильной шестиугольной призме  $A_1 \dots F_1$ , все ребра которой равны 1, найдите косинус угла между прямыми  $AB$  и  $FE_1$ .

#### **Демонстрационный вариант проверочной работы 6.2**

Решить задачи координатным методом

1. В кубе  $A_1 \dots D_1$  найдите косинус угла между прямыми  $DD_1$  и плоскостью  $ACB_1$
2. В правильной шестиугольной пирамиде  $SABCDEF$ , стороны основания которой равны 1, а все боковые ребра равны 2. Найдите синус угла между прямой  $CB$  и плоскостью  $CAF$ .
3. В правильной шестиугольной призме  $A_1 \dots F_1$ , все ребра которой равны 1, найдите синус угла между прямой  $BC_1$  и плоскостью  $AFE_1$ .

#### **Демонстрационный вариант проверочной работы 6.3**

Решить задачи координатным методом

- 1) Составьте уравнение плоскости проходящей через точки  $A(1;2;12)$ ;  $B(3;0;10)$  и  $C(1;1;8)$
- 2) В правильной треугольной призме  $ABCA_1B_1C_1$  все ребра которой равны 1, найдите тангенс угла между плоскостями  $ABC$  и  $CA_1B_1$
- 3) В правильной четырехугольной пирамиде  $SABCD$  все ребра которой равны 1, найдите косинус двугранного угла, образованного гранями  $SBC$  и  $SCD$

#### **Демонстрационный вариант контрольной работы 6.2**

В правильной четырехугольной пирамиде  $ABCDM$  со сторонами основания  $a$  и боковыми ребрами равными  $\frac{3}{4}a$ . Найти расстояние и угол между апофемой и не пересекающейся с ней стороной основания. Найдите угол между прямой  $AD$  и  $AMC$ . Найдите угол между плоскостями  $ADM$  и  $AMC$ .

#### **Демонстрационный вариант проверочной работы 6.4**

1. Стороны основания правильной четырехугольной пирамиды равны 16, боковые ребра 17. Найдите площадь поверхности этой пирамиды.
2. Основанием пирамиды служит прямоугольник, одна боковая грань которого перпендикулярна плоскости основания, а три другие боковые грани наклонены к плоскости основания под углом  $60^\circ$ . Высота пирамиды 12. Найдите объем пирамиды.
3. Стороны основания правильной шестиугольной пирамиды равны 4, боковые ребра равны 8. Найдите объем пирамиды.

#### **Вопросы к экзамену (8 семестр):**

1. Понятие последовательности. Способы задания последовательности. Виды заданий, связанных с последовательностями.
2. Понятие арифметической прогрессии. Формулы  $n$ -ого члена и суммы  $n$  первых членов прогрессии. Основное свойство арифметической прогрессии. Виды заданий, связанных с арифметической прогрессией.



3. Понятие геометрической прогрессии. Формулы  $n$ -ого члена и суммы  $n$  первых членов прогрессии. Основное свойство геометрической прогрессии. Виды заданий, связанных с геометрической прогрессией. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.

4. Треугольник. Виды треугольников, их свойства, замечательные линии в треугольнике. Четырехугольники. Параллелограмм. Трапеция. Произвольные четырехугольники. Правильные многоугольники.

5. Пропорциональные линии в круге. Взаимное расположение окружностей. Вписанные и описанные окружности в (около) четырехугольник, треугольник. Площадь круга и его частей. Задачи на вписанные углы, зависимость между хордами, дугами и углами и др.

6. Величина угла. Теоремы, связанные с величиной угла. Решение прямоугольных, произвольных треугольников. Длина отрезка. Решение прямоугольных, произвольных треугольников. Периметр многоугольника. Площадь. Формулы площади треугольника, четырехугольников. Способы нахождения площадей фигур. Равновеликие и равносторонние фигуры.

7. Преобразование подобия. Поворот. Симметрия. Параллельный перенос

8. Понятие. Основные формулы. Модуль вектора. Скалярное произведение векторов. Разложение вектора по базисным векторам и др.

9. Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве.

10. Определения понятий «угол между прямой и плоскостью» и т.п. Угол между скрещивающимися прямыми. Методы нахождения величины угла между прямыми и плоскостями, а также между прямой и плоскостью. Угол между скрещивающимися прямыми. Угол между плоскостями. Угол между прямой и плоскостью. Двугранные и многогранные углы.

11. Расстояние от точки до прямой. Расстояние от точки до плоскости. Вычисление расстояний. Расстояние между скрещивающимися прямыми. Методы нахождения расстояния между прямыми и плоскостями, а также между прямой и плоскостью, от точки до плоскости. Суть методов. Применение при решении задач. Расстояние между скрещивающимися прямыми.

12. Призма. Свойства призмы. Пирамида. Свойства пирамиды. Построение сечений многогранников. Вычисление площадей поверхности. Вычисление объемов.

13. Цилиндр. Сфера. Шар. Вычисление площади поверхности. Вычисление площади поверхности

## Раздел 7. Методика обучения методам решения задач курса планиметрии (9 семестр)

### 6.1. Метод уравнений

#### *Примеры заданий для самостоятельного выполнения*

Решить задачу методом уравнений.

1) Найти площадь треугольника, длины сторон которого  $5; \sqrt{58}; \sqrt{65}$ .

2) В прямоугольном треугольнике биссектриса прямого угла делит гипотенузу на отрезки с длинами  $3$  и  $4$ . Найдите площадь треугольника.

### 6.2. Метод цепочки треугольников

#### *Примеры заданий для самостоятельного выполнения*

Решить задачу методом цепочки треугольников.

**Задача.** Через середину  $K$  медианы  $BM$  треугольника  $ABC$  и вершину  $A$  проведена прямая, пересекающая сторону  $BC$  в точке  $P$ . Найдите отношение площади треугольника  $ABK$  к площади четырехугольника  $KPCM$ .

### 6.3. Метод площадей

#### *Примеры заданий для самостоятельного выполнения*

Решить задачу методом площадей.

1) Доказать, что если  $BS$  – биссектриса треугольника  $ABC$ , то справедливо равенство:

$$\frac{AB}{AS} = \frac{BC}{SC} \quad (\text{свойство биссектрисы треугольника}).$$

2) Доказать, что если  $h_1, h_2, h_3$  – высоты треугольника, а  $r$  – радиус вписанной в него ок-

ружности, то имеет место соотношение: 
$$\frac{1}{h_1} + \frac{1}{h_2} + \frac{1}{h_3} = \frac{1}{r}.$$

#### 6.4. Метод дополнительных построений

##### *Примеры заданий для самостоятельного выполнения*

Решить задачу методом дополнительных построений.

**Задача.** В треугольнике  $ABC$  на сторонах  $AB$ ,  $BC$  и  $CA$  выбраны соответственно точки  $T$ ,  $S$  и  $K$  такие, что  $AT : TB = 4 : 1$ ,  $BS : SC = 2 : 1$ ,  $CK : KA = 3 : 1$ . Точка  $O$  – точка пересечения прямых  $BK$  и  $TS$ . В каком отношении точка  $O$  делит отрезок  $TS$ ?

##### **Демонстрационный вариант контрольной работы**

##### **Решить задачу, обосновать применение определенного метода решения**

1. Доказать, что медиана треугольника меньше полусуммы двух сторон, между которыми она заключена.
2. Найти отношение суммы квадратов медиан треугольника к сумме квадратов всех его сторон.
3. Доказать, что длина биссектрисы ( $l$ ) треугольника, заключенная между сторонами 10 и 15, меньше 12.
4. В равнобедренном треугольнике  $ABC$  ( $AB = BC$ ) биссектрисы  $AL$  и  $BH$  пересекаются в точке  $F$ . Известно, что  $AF : FL = 7 : 4$ . Найти отношение  $BF : FH$ .
5. В прямоугольном треугольнике  $ABC$  катет  $AB$  равен 18 и катет  $AC$  равен 24. Найти длину биссектрисы  $CL$ .
6. В треугольнике  $ABC$  медиана  $BM$ , высота  $АН$  и биссектриса  $CE$  пересекаются в одной точке  $P$ . Известно, что  $AC = 6$ ,  $BC = 8$ . Найти высоту  $АН$ .
7. В треугольнике  $ABC$  биссектриса  $AD$  делит сторону  $BC$  в отношении  $BD : CD = 2 : 1$ . В каком отношении медиана  $CM$  делит эту биссектрису?

#### 6.6. Координатный метод

##### *Примеры заданий для самостоятельного выполнения*

Решить задачу координатным методом

- 1) Найти медиану  $KE$  треугольника  $DKP$ , если  $KD = 4\sqrt{2}$ ,  $KP = 9$ ,  $\angle DKP = 45^\circ$ .
- 2) Площадь прямоугольника  $ABCD$  равна  $48 \text{ см}^2$ , а его диагональ равна 10, точка  $O$  удалена от вершин  $B$  и  $D$  на расстояние 13 см. Найти расстояние от точки  $O$  до наиболее удаленной вершины треугольника.

#### 6.7. Метод геометрических преобразований

##### *Примеры заданий для самостоятельного выполнения*

Решить задачу методом геометрических преобразований

**Задача.** Внутри равностороннего треугольника  $ABC$  задана точка  $M$  такая, что  $AM = 1$ ,  $BM = 2$ ,  $CM = \sqrt{3}$ . Найти  $AB$ ,  $\angle AMB$ ,  $\angle BMC$ .

#### 6.8. Метод масс

##### *Примеры заданий для самостоятельного выполнения*

Решить задачу методом масс

- 1) На сторонах  $AC$  и  $BC$  треугольника  $ABC$  взяты точки  $K$  и  $N$  так, что  $CK : KA = 2 : 3$ ,  $CN : NB = 4 : 3$ . В каком отношении точка пересечения отрезков  $AN$  и  $BK$  делит отрезок  $KB$ ?
- 2) Через точку  $M$ , взятую на медиане  $AD$  треугольника  $ABC$ , и вершину  $B$  проведена прямая, пересекающая сторону  $AC$  в точке  $K$ . Найти отношение  $AK : KC$ , если: а)  $M$  – середина отрезка  $AD$ ; б)  $AM : MD = 1 : 2$ .

#### **Демонстрационный вариант контрольной работы**

1. В четырехугольнике  $ABCD$   $AB=3$ ,  $BC=5$ ,  $CD=6$ ,  $AD=4$ ,  $AC=7$ . Диагонали пересекаются в точке  $O$ . Найти  $\angle AOB$ . Составить план решения задачи, указав цепочку треугольников. (Решение можно не приводить.)
2.  $\triangle ABC$  вписан в окружность радиуса 5,  $VD \perp AC$  ( $D \in AC$ ),  $AB=5$ ,  $AD=3$ . Найти  $BC$ . Каким методом задача решается наиболее рационально?
3. В треугольнике  $ABC$   $\angle B = 20^\circ$ . Биссектрисы  $AA_1$  и  $CC_1$  пересекаются в точке  $O$ . Найти  $\angle AOC$ .
4. В трапеции  $ABCD$  ( $AD$  и  $BC$  - основания)  $AC$ - биссектриса угла  $A$ ,  $AB=6$ ,  $AD=10$ . Найти среднюю линию трапеции. Опишите метод решения задачи.
5. В  $\triangle ABC$  точка  $E$  принадлежит стороне  $AC$ ,  $\angle ABC = \angle BEC$ ,  $AC=5$ ,  $BC=3$ . Найти отношение площадей треугольников  $BEC$  и  $ABC$ .
6. Какое понятие лежит в основе решения задачи? В трапеции  $ABCD$  ( $BC$  и  $AD$ - основания)  $AC=4$ ,  $AD=8$ ,  $\angle CAD = 30^\circ$ . Найти площадь  $\triangle ABD$ .
7. На сторонах  $AB$  и  $AC$  треугольника  $ABC$  построены квадраты  $ABER$  и  $ACHM$ , расположенные с треугольником в разных полуплоскостях соответственно с границами  $AB$  и  $AC$ . Докажите, что  $PC=BM$  и  $PC \perp BM$ .

#### **Темы семестровых заданий:**

- Решение задач методом треугольников.
- Решение задач методом площадей.
- Решение задач различными методами.

#### **Темы проверочных работ:**

- Суть метода площадей;
- Суть векторного метода;
- Суть метода дополнительных построений.

#### **Тематика устного опроса.**

Понятие «метод». Сущностная и деятельностная сторона в описании метода. Этапы формирования метода. Необходимые и достаточные условия.

#### **Тематика диктантов.**

Суть методов решения задач школьного курса планиметрии (сущностная и деятельностная сторона каждого из них).

### **Раздел 8. Методика обучения методам решения задач с параметрами (10 семестр)**

### Типовой вариант индивидуального задания

1) Постройте график функции  $f(x) = \begin{cases} -\frac{5}{x}, & x \leq -1 \\ x^2 - 4x, & x > -1 \end{cases}$  и определите, при каких значениях

$m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком три общие точки.

2) Постройте график функции  $y = x^2 - 4|x| - 2x$  и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком не менее одной, но не более трех общих точек.

3) При каких значениях  $a$  уравнение  $3|x-1| - |2-x| = a + 5|x|$  имеет единственное решение?

4) Постройте график функции  $y = \frac{(x^2 - x - 6)(x^2 - 4x - 5)}{(x^2 - 2x - 3)}$  и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком одну общую точку.

5) Постройте график функции  $y = \left(\sqrt{16 - x^2}\right)^2 - \frac{2x^2 + 8x}{x}$  и определите, при каких значениях  $a$  прямая  $y = a$  имеет с графиком ровно одну общую точку.

6) Постройте график функции  $y = ||x| - 1| - 1|$  и определите, при каких значениях  $k$  прямая  $y = kx$  имеет с графиком ровно три общие точки?

### Типовые примеры для самостоятельного выполнения

#### Упражнения

IV.46. Найдите все значения параметра  $a$ , при которых функция  $f(x) = \left(\frac{\sqrt{a+4}}{1-a} - 1\right)x^5 - 3x + \lg 5$  убывает.

IV.47. (МИФИ). Найдите интервалы монотонного убывания функции  $f(x) = 6 - (4c + 3)\left(\frac{1}{5}\right)^x + (c - 7)5^x$ .

IV.48. (МИФИ). Найдите интервалы монотонного возрастания функции  $f(x) = (c - 3)5^x - (3c + 4)\left(\frac{1}{5}\right)^x + 7$ .

### Демонстрационный вариант контрольной работы №1

1 Найдите все значения параметра  $a$ , при которых система неравенств

$$\begin{cases} y^2 + xy - 4x - 9y + 20 = 0 \\ y = ax + 1 \\ x > 2 \end{cases} \quad \text{имеет единственное решение.}$$

2 Найдите все значения параметра  $a$ , при которых система неравенств

$$\begin{cases} (x - 4a - 1)^2 + (y - a - 1)^2 \leq \frac{|5a - 15|}{2} \\ x - 2y \geq -1 \end{cases} \quad \text{имеет единственное решение.}$$

3 Найдите все значения параметра  $a$ , при каждом из которых система уравнений

$$\begin{cases} (x - 3a + 1)^2 + (y + 4a - 2)^2 = 36 \\ (x - 2a + 4)^2 + (y + 2a + 2)^2 = 1 \end{cases} \quad \text{имеет единственное решение.}$$

4 Найдите все значения параметра  $a$ , при каждом из которых система уравнений

$$\begin{cases} x^2 + (y - 2a + 5)^2 = 4 \\ y + a = |x| + 5 \end{cases} \quad \text{имеет ровно три решения.}$$

5 Найдите все значения параметра  $a$ , при каждом из которых система уравнений

$$\begin{cases} (|x-5|)^2 + (y-4)^2 = 4 \\ (x+2)^2 + y^2 = a^2 \end{cases} \text{ имеет ровно три решения.}$$

6 Найдите все значения параметра  $a$ , при каждом из которых система уравнений

$$\begin{cases} \sqrt{y+a} = 2x - x^2 \\ y + x^2 = 2x + a^2 \end{cases} \text{ имеет ровно четыре различных решения.}$$

### Демонстрационный вариант контрольной работы №2

Найдите все значения  $a$ , при которых уравнение

$$(\log_6(x+a) - \log_6(x-a))^2 - 4a(\log_6(x+a) - \log_6(x-a)) + 3a^2 + 4a - 4 = 0$$

имеет ровно два решения.

Найдите все значения  $a$ , при которых уравнение

$$((a-2)x^2 + 6x)^2 - 4((a-2)x^2 + 6x) + 4 - a^2 = 0$$

имеет ровно два решения.

Найдите все значения  $a$ , при которых уравнение

$$(\operatorname{tg} x + 6)^2 - (a^2 + 2a + 8)(\operatorname{tg} x + 6) + a^2(2a + 8) = 0$$

имеет на отрезке  $\left[0; \frac{3\pi}{2}\right]$  ровно два решения.

### Тематика глоссариев.

Понятие «параметр». Описание методов решения задач с параметрами. Этапы формирования методов решения задач с параметрами. Условия распознавания области применения того или иного метода при решении задач с параметрами.

### Темы семестровых заданий:

1. Применение аналитических методов при решении задач с параметрами.
2. Применение метода геометрических мест точек при решении задач с параметрами.

### Темы проверочных работ:

- 1) Суть применения аналитических методов при решении задач с параметрами;
- 2) Суть применения метода геометрических мест точек при решении задач с параметрами.

### Тематика устного опроса.

Понятие «параметр». Описание методов решения задач с параметрами. Этапы формирования методов решения задач с параметрами. Условия распознавания области применения того или иного метода при решении задач с параметрами.

### 8.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации (в форме экзамена или зачета).

### Вопросы к экзамену (3 семестр):

- 1) Понятие неравенства. Виды неравенств школьного курса математики.
- 2) Тождественные преобразования, применяемые при решении неравенств различных видов.
- 3) Алгоритм метода интервалов, описание «особых случаев», нарушающих знакочередование.
- 4) Суть и особенности применения графического метода решения неравенств.
- 5) Приемы функционального метода решения уравнений (для определения точек нанесения на числовую ось).
- 6) Приемы решения неравенств с модулем.
- 7) Приемы решения иррациональных неравенств.
- 8) Специфика решения простейших тригонометрических неравенств с помощью числовой окружности. Специфика реализации метода интервалов на числовой окружности.
- 9) Виды показательных неравенств, приемы их решения.
- 10) Виды логарифмических неравенств, приемы их решения.
- 11) Равносильные и неравносильные преобразования, приводящие к расширению, либо к сужению области допустимых значений переменных.
- 12) Метод рационализации для решения логарифмических неравенств с переменной в основании.

### Типовой пример экзаменационного билета

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет»  
Педагогический институт  
Кафедра математики и методики обучения математике

**Экзаменационный билет по дисциплине  
«Решение профессиональных задач (практикум)»  
2 курс, очное отделение**

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование  
(с двумя профилями подготовки)

**Задание для проверки уровня обученности ЗНАТЬ:**  
Виды показательных неравенств, приемы их решения.

**Задания для проверки уровня обученности УМЕТЬ, ВЛАДЕТЬ:**  
Решить неравенства:

1)  $3^{2x+1} - 10 \cdot 3^x + 3 < 0$

2)  $\log_x(x^2 - 2x - 3) < 0$

3)  $3|x-1| \geq x-6$

4)  $\sqrt{x+3} > 5-2x$

5)  $\sin 2x \leq \sqrt{3} \cos\left(\frac{3\pi}{2} - x\right)$

6)  $3 \log_{0,3}(1-2x) \leq 4$

Педагогический работник: \_\_\_\_\_ / Курьякова Т.С./  
Заведующий кафедрой: \_\_\_\_\_ / Дулатова З.А./

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

### Вопросы к экзамену (6 семестр):

На экзамене студент защищает заранее самостоятельно подготовленную методическую разработку методики обучения школьников одному из изученных методов, отражающую специфику развития УУД. В ходе выполнения и презентации работы студент должен показать овладение компетентностями, перечисленными в целях изучения данной дисциплины.

Кроме того, на экзамене студент представляет свои достижения при освоении дисциплины (портфолио).

Методы, предложенные на выбор студентам:

1. Метод обратимости
2. Метод чашек
3. Метода исключения неизвестных
4. Метода пропорционального деления

### **Вопросы к экзамену (8 семестр):**

1. Понятие последовательности. Способы задания последовательности. Виды заданий, связанных с последовательностями.

2. Понятие арифметической прогрессии. Формулы  $n$ -ого члена и суммы  $n$  первых членов прогрессии. Основное свойство арифметической прогрессии. Виды заданий, связанных с арифметической прогрессией.

3. Понятие геометрической прогрессии. Формулы  $n$ -ого члена и суммы  $n$  первых членов прогрессии. Основное свойство геометрической прогрессии. Виды заданий, связанных с геометрической прогрессией. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.

4. Треугольник. Виды треугольников, их свойства, замечательные линии в треугольнике. Четырехугольники. Параллелограмм. Трапеция. Произвольные четырехугольники. Правильные многоугольники.

5. Пропорциональные линии в круге. Взаимное расположение окружностей. Вписанные и описанные окружности в (около) четырехугольник, треугольник. Площадь круга и его частей. Задачи на вписанные углы, зависимость между хордами, дугами и углами и др.

6. Величина угла. Теоремы, связанные с величиной угла. Решение прямоугольных, произвольных треугольников. Длина отрезка. Решение прямоугольных, произвольных треугольников. Периметр многоугольника. Площадь. Формулы площади треугольника, четырехугольников. Способы нахождения площадей фигур. Равновеликие и равносторонние фигуры.

7. Преобразование подобия. Поворот. Симметрия. Параллельный перенос

8. Понятие. Основные формулы. Модуль вектора. Скалярное произведение векторов. Разложение вектора по базисным векторам и др.

9. Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве.

10. Определения понятий «угол между прямой и плоскостью» и т.п. Угол между скрещивающимися прямыми. Методы нахождения величины угла между прямыми и плоскостями, а также между прямой и плоскостью. Угол между скрещивающимися прямыми. Угол между плоскостями. Угол между прямой и плоскостью. Двугранные и многогранные углы.

11. Расстояние от точки до прямой. Расстояние от точки до плоскости. Вычисление расстояний. Расстояние между скрещивающимися прямыми. Методы нахождения расстояния между прямыми и плоскостями, а также между прямой и плоскостью, от точки до плоскости. Суть методов. Применение при решении задач. Расстояние между скрещивающимися прямыми.

12. Призма. Свойства призмы. Пирамида. Свойства пирамиды. Построение сечений многогранников. Вычисление площадей поверхности. Вычисление объемов.

13. Цилиндр. Сфера. Шар. Вычисление площади поверхности. Вычисление площади поверхности

### **Задания к экзамену (8 семестр)**

**Решить задачу, обосновать применение метода решения.**

1. В прямоугольном треугольнике гипотенуза равна 20 см, а косинус одного угла равен 0,8. Найти больший катет.

2. Диаметр окружности, описанной около прямоугольного треугольника, равен 10, а один из катетов равен 6. Найти другой катет.

3. Каким должен быть радиус окружности, чтобы ее длина была равна разности длин двух окружностей с радиусами 37 см и 15 см?

4. Во сколько раз нужно увеличить диаметр шара, чтобы его объем увеличился в 8 раз?

5. В равностороннем треугольнике высота равна 9. Найти радиус вписанной окружности.
6. Найти диаметр основания прямого кругового конуса, если его образующая равна 5, а высота – 4.
7. Каким должен быть радиус окружности, чтобы ее длина была равна сумме длин двух окружностей с радиусами 11 см и 47 см?
8. Высота правильной четырехугольной пирамиды равна 7, а сторона основания – 8. Найти боковое ребро.
9. Из точки А к окружности с центром О и радиуса 8 см проведены касательные АВ и АС (В и С – точки касания). Найти АВ, если  $\angle BAC = 60^\circ$ .
10. Найти диаметр шара, если его объем равен  $\frac{2048\pi}{3}$ .
11. Периметр параллелограмма равен 92 см, одна из его сторон больше другой на 4 см. Найти большую сторону параллелограмма.
12. В правильной четырехугольной пирамиде высота равна 3, боковое ребро – 5. Найти объем пирамиды.
13. Объем цилиндра  $8\pi\sqrt{5}$ , а высота -  $2\sqrt{5}$ . Найти диагональ осевого сечения.
14. Найти объем прямого кругового конуса, высота которого равна 3, а длина окружности основания -  $4\sqrt{\pi}$ .
15. Периметр равнобедренной трапеции равен 36, а средняя линия равна 10. Найти боковую сторону трапеции.
16. Найти площадь параллелограмма, если его диагонали равны 8 см и 10 см и угол между ними равен  $60^\circ$ .
17. В равнобедренном треугольнике углы при основании равны  $30^\circ$ , а высота, опущенная на это основание, равна 3. Найти радиус описанной окружности.
18. В окружности перпендикулярно диаметру АВ проведена хорда СД. Точка их пересечения делит диаметр на отрезки 18 и 32. Найти длину хорды СД.
19. Найти радиус вписанной в треугольник окружности, если его стороны равны 5, 12, 13.
20. Один из углов ромба равен  $45^\circ$ , а сторона ромба равна b. Найти площадь ромба.
21. Найти объем куба по его диагонали,  $d = 3\sqrt{3}$ .
22. В прямой треугольной призме стороны основания равны 3, 4 и 5, а высота равна 6. Найти ее полную поверхность.
23. Образующая конуса m наклонена к плоскости основания под углом  $60^\circ$ . Найти полную поверхность конуса при  $m = \frac{6}{\sqrt{\pi}}$ .
24. Сторона основания правильной треугольной пирамиды равна 6, а боковое ребро образует с плоскостью основания угол в  $45^\circ$ . Найти объем пирамиды.
25. Найти полную поверхность цилиндра, у которого диаметр основания и высота одинаковы, а площадь боковой поверхности равна 80.
26. Найти площадь квадрата, вписанного в окружность, длина которой равна 4π.
27. Найти объем прямоугольного параллелепипеда, если стороны основания равны 6 и 8, а его диагональ наклонена к плоскости основания под углом  $45^\circ$ .
28. В прямоугольный треугольник, катеты которого равны 10 см и 15 см, вписан квадрат, имеющий с ним общий угол. Найти периметр квадрата.
29. Катеты прямоугольного треугольника равны 30 и 40 см. Найти медиану треугольника, проведенную к гипотенузе.
30. В окружности проведены 2 хорды АВ и СД, пересекающиеся в точке М. Найти величину угла АМД, если дуга АД содержит  $70^\circ$ , а дуга ВС -  $10^\circ$ .
31. В треугольнике АВС угол А равен углу В, который равен  $75^\circ$ . Найти ВС, если площадь треугольника равна 36.



32. Длины двух окружностей относятся как 1:3. Найти площадь большего круга, если радиус меньшего круга равен  $\frac{3}{\sqrt{\pi}}$ .

33. Высота правильной треугольной пирамиды равна  $6\sqrt{3}$ . Сторона треугольника в основании пирамиды равна 4. Найти объем пирамиды.

34. В основании призмы лежит равносторонний треугольник, площадь которого равна  $9\sqrt{3}$ . Найти объем призмы, если ее высота в  $\sqrt{3}$  раз больше стороны основания.

35. Найти площадь равностороннего треугольника со стороной  $6\sqrt{3}$ .

### Типовой пример экзаменационного билета

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет»

Педагогический институт

Кафедра математики и методики обучения математике

**Экзаменационный билет по дисциплине**

**«Решение профессиональных задач (практикум)»**

**4 курс, очное отделение**

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование

(с двумя профилями подготовки)

#### **Задание для проверки уровня обученности ЗНАТЬ:**

Сущностная и деятельностная стороны метода уравнений.

#### **Задания для проверки уровня обученности УМЕТЬ, ВЛАДЕТЬ:**

*Решить задачи, обосновать применение метода решения:*

1) Через точку  $M$ , взятую на медиане  $AD$  треугольника  $ABC$ , и вершину  $B$  проведена прямая, пересекающая сторону  $AC$  в точке  $K$ . Найти отношение  $AK : KC$ , если: а)  $M$  – середина отрезка  $AD$ ; б)  $AM : MD = 1 : 2$ .

2) В треугольнике  $ABC$  медиана  $BM$ , высота  $AN$  и биссектриса  $CE$  пересекаются в одной точке  $P$ . Известно, что  $AC = 6$ ,  $BC = 8$ . Найти высоту  $AN$ .

Педагогический работник: \_\_\_\_\_ / Курьякова Т.С./

Заведующий кафедрой: \_\_\_\_\_ / Дулатова З.А./

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

#### **Вопросы к зачету (9 семестр):**

- 1) понятие метода, сущностная и деятельностная стороны метода;
- 2) сущностная и деятельностная стороны метода уравнений;
- 3) сущностная и деятельностная стороны метода цепочки треугольников;
- 4) сущностная и деятельностная стороны метода площадей;
- 5) сущностная и деятельностная стороны метода масс;
- 6) сущностная и деятельностная стороны метода дополнительных построений;
- 7) приемы метода вспомогательных фигур;
- 8) сущностная и деятельностная стороны метода геометрических преобразований;
- 9) приемы метода геометрических преобразований;
- 10) сущностная и деятельностная координатного метода;
- 11) сущностная и деятельностная векторного метода;
- 12) понятие «решение треугольников», суть действий при решении треугольников.

#### **Вопросы к экзамену (10 семестр):**

1. Понятие параметра. Виды задач с параметрами.
2. Основные методы решения задач с параметрами.
3. Особенности изучения задач с параметрами в школьном курсе математики.
4. Аналитический способ решения линейных уравнений и неравенств с параметром.
5. Аналитический способ решения дробно-рациональных уравнений и неравенств с параметром.
6. Аналитический способ решения уравнений и неравенств с модулем.
7. Уравнения с параметрами, сводящиеся к квадратным.
8. Иррациональные уравнения и неравенства с параметром.
9. Иррациональные уравнения и неравенства с параметром, сводящиеся к линейным и квадратным.
10. Исследование способа решения тригонометрических уравнений с параметром.
11. Метод оценки в решении тригонометрических уравнений с параметром.

## Типовой пример экзаменационного билета

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет»  
Педагогический институт  
Кафедра математики и методики обучения математике

**Экзаменационный билет по дисциплине  
«Решение профессиональных задач (практикум)»  
5 курс, очное отделение**

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование  
(с двумя профилями подготовки)

**Задание для проверки уровня обученности ЗНАТЬ:**

Метод оценки в решении тригонометрических уравнений с параметром.

**Задания для проверки уровня обученности УМЕТЬ, ВЛАДЕТЬ:**

*Решить задачи:*

1) Найти все значения  $a$ , при каждом из которых уравнение  $\frac{x^2 + x + a}{x^2 - 2x + a^2 + 6a} = 0$  имеет ровно два различных корня.

2) Найти все значения  $a$ , при каждом из которых система  $\begin{cases} (|x| - 5)^2 + (y - 4)^2 = 4 \\ (x + 2)^2 + y^2 = a^2 \end{cases}$  имеет ровно три решения.

Педагогический работник: \_\_\_\_\_ / Курьякова Т.С./

Заведующий кафедрой: \_\_\_\_\_ / Дулатова З.А./

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г.

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденного приказом Министерства образования и науки от 22 февраля 2018г. №125 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)».

**Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.**

**Авторы программы:** Бычкова О.И., к.пед.н., доцент кафедры математики и МОМ;

Курьякова Т.С., старший преподаватель кафедры математики и МОМ