



**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Куйбышевский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский государственный педагогический университет»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан  
Факультета психолого-педагогического образования

Е.А.Завершинская

(подпись)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Элементарная математика**

Направление подготовки:  
**44.03.01 Педагогическое образование**

Направленность (профиль):  
**Математическое образование**

Уровень высшего образования:  
**бакалавриат**

Форма обучения:  
**заочная**

**СОСТАВИТЕЛИ:**

Кандидат педагогических наук, доцент, заведующий кафедрой математики, информатики и методики преподавания И. А. Дудковская

**РЕКОМЕНДОВАНО К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ**

на заседании Ученого совета КФ ФГБОУ ВО «НГПУ» (протокол №8 от 28.04.2026 г.)

# 1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

## 1.1 Цель освоения дисциплины:

формирование представлений о значении курса элементарной математики в системе математических дисциплин и в системе математических знаний, формирование представлений о логике развития и наполнения школьного курса алгебры с учетом реализации основных дидактических принципов.

## 1.2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, утвержденным приказом Минобрнауки России от 22.02.2018 г. №121, профессиональным стандартом: педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель), утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18.10.2013 г. №544н.

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины» учебного плана образовательной программы, изучается в 4, 5, 6 семестрах. Трудоемкость дисциплины: 11 ЗЕ / 396 часов, в том числе 36 часов - контактная работа с преподавателем, 343 часа - самостоятельная работа (таблица 2).

## 1.3 Планируемые результаты обучения по дисциплине

Дисциплина направлена на формирование компетенции(-ий), представленных в таблице 1.

Таблица 1

### Планируемые результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	
Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<b>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>	
УК-1.1 Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение.	Знать: методы критического анализа и синтеза информации Уметь:
УК-1.2 Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности.	применять системный подход для решения поставленных задач
УК-1.3 Анализирует источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений.	Владеть: навыками рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности
<b>ПК-1 Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач</b>	
ПК-1.1 Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета).	Знать:
ПК-1.2 Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО.	<ul style="list-style-type: none"> <li>роль и место математики в общей картине научного знания;</li> <li>структуру, состав и дидактические единицы содержания школьного курса математики.</li> </ul>
ПК-1.3 Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные.	Уметь: осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с современными требованиями к образованию

	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• действием проектирования различных форм учебных занятий,</li> <li>• навыком применения различных методов, приемов и технологий в обучении математике.</li> </ul>
<p><b>ПК-3 Способен формировать развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов</b></p>	
<p>ПК-3.1 Владеет способами интеграции учебных предметов для организации развивающей учебной деятельности (исследовательской, проектной, групповой и др.).</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• характеристику личностных, предметных и метапредметных результатов в контексте</li> </ul>
<p>ПК-3.2 Использует образовательный потенциал социокультурной среды региона в преподавании (предмета по профилю) в учебной и во внеурочной деятельности.</p>	<p>обучения математике;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• особенности интеграции учебных предметов для организации разных способов учебной деятельности.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• оказывать педагогическую поддержку обучающимся в зависимости от их образовательных результатов;</li> <li>• организовывать учебный процесс с использованием возможностей образовательной среды для развития интереса к предмету в рамках урочной и внеурочной деятельности.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками организации и проведения занятий с использованием возможностей образовательной среды для достижения образовательных результатов и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами математики.</li> </ul>

## 2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Четвертый семестр

#### Тема 1. Алгебра: тождества, уравнения и неравенства, системы

Разложение многочленов на множители. Тождественные преобразования рациональных выражений. Метод математической индукции. Тождественные преобразования иррациональных выражений. Тождественные преобразования показательных и логарифмических выражений. Равносильность уравнений и неравенств. Общие методы решения рациональных уравнений, неравенств и их систем. Приемы и методы решения уравнений и неравенств, содержащие знак модуля. Общие методы решения иррациональных уравнений, неравенств и их систем. Методы решения показательных и логарифмические уравнений и неравенств. Графический метод решения уравнений и неравенств.

#### Тема 2. Арифметика

Свойства делимости. Основная теорема арифметики. НОД и НОК чисел. Алгоритм Евклида. Представление рациональных чисел в виде  $g$ -ичной дроби.

### Пятый семестр

#### Тема 1. Тригонометрия

Тождественные преобразования тригонометрических выражений. Тождественные преобразования выражений, содержащих обратные тригонометрические функции. Методы решения тригонометрических уравнений и неравенств. Уравнения и неравенства, содержащие обратные тригонометрические функции. Тригонометрические и обратные тригонометрические функции, их свойства и графики.

#### Тема 2. Исследование функций элементарными методами

Понятие функции. Классы элементарных функций. Операции на множестве функций. Свойства функций. Графики основных элементарных функций. Графики дробно-рациональных функций. Графики уравнений, содержащих знак модуля. Показательная и логарифмическая функция, их свойства и графики.

### Шестой семестр

#### Тема 1. Планиметрия

Треугольник. Виды треугольников. Метрические соотношения в треугольнике. Замечательные точки и линии треугольника. Четырехугольник. Виды четырехугольников. Окружность. Вписанные и описанные многоугольники. Свойства касательных к окружности. Площадь треугольника и четырехугольника. Площади фигур. Координатный, векторный и координатно-векторные методы решения планиметрических задач.

#### Тема 2. Стереометрия

Многогранники. Виды многогранников. Площадь поверхности и объем. Тела вращения. Виды тел вращения. Площадь поверхности и объем. Комбинации многогранников и тел вращения. Изображение пространственных фигур на плоскости. Параллельная проекция. Вычисление площади сечения многогранника. Приемы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми. Расстояние от точки до плоскости.

## Содержание работ по дисциплине

Таблица 2

Содержание работы	Виды и формы работы, час							Всего, час	Код компетенции	
	Контактная работа									
	пр	ак	ти	е	пр	е	пр			т.ч. в формах
<b>Четвертый семестр</b>										
Тема 1. Алгебра: тождества, уравнения и неравенства, системы					6(2)			86	92	
Тема 2. Арифметика					4			80	84	
Подготовка к зачету								4	4	
<b>Пятый семестр</b>										
Тема 1. Тригонометрия					10(2)			60	70	
Тема 2. Исследование функций элементарными методами					10			60	70	

Подготовка к зачету					4	4	
<b>Шестой семестр</b>							
Тема 1. Планиметрия			2(2)		27	29	
Тема 2. Стереометрия			2		30	32	
Подготовка к экзамену				2	9	11	
Итого по дисциплине			34(6)	2	360	396	

\* В случае проведения контактной или самостоятельной работы в форме практической подготовки, часы на практическую подготовку указываются в скобках.

### 3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для успешного освоения дисциплины следует ознакомиться с содержанием разделов и тем о дисциплине (см. п. 2), следовать технологической карте при выполнении самостоятельной работы (табл. 3), использовать рекомендованные ресурсы (п. 4) и выполнять требования внутренних стандартов университета.

#### 4 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1 Основная учебная литература

1. Баврин, Иван Иванович. Математика : учебник для вузов по направления "Педагогическое образование", "Психолого-педагогическое образование" : допущено М-во образования и науки РФ / И. И. Баврин. - 9-е изд., испр. и доп. - Москва : Академия, 2011. 624 с. - (Высшее профессиональное образование. Педагогическое образование) (Бакалавриат - Прилож.: табл. значений. - Библиогр.: с. 615. - бакалавры. - ISBN 978-5-7695-7999-8
2. Богомолов, Николай Васильевич. Практические занятия по математике : учебное пособие для бакалавров : допущено М-вом образования РФ / Н. В. Богомолов. - 11-е изд., перераб. доп. - Москва : Юрайт, 2013. - 495 с. - (Бакалавр. Базовый курс). - ISBN 978-5-9916-2648-4
3. Геометрия : в 2 т. : учебное пособие для вузов по специальности "Математика направлению "Педагогическое образование" (профиль "Математика") : рекомендовано УМ вузов РФ. Т. 2 / [Н. И. Гусева, Н. С. Денисова, Л. А. Игнаточкина и др.]. - Москва : Академи 2013. - 448 с. - (Высшее профессиональное образование. Педагогическое образование (Бакалавриат). - Библиогр.: с. 442. - ISBN 978-5-7695-8804-4

##### 4.2 Дополнительная учебная литература

4. Потапов М. К. Алгебра, тригонометрия и элементарные функции : учебное пособие для пед. вузов : допущено УМО вузов РФ / М. К. Потапов, В. В. Александров, П. И. Пасиченко. Москва : Высшая школа, 2001. – 735 с.
5. Литвиненко В.Н. Практикум по элементарной математике: Алгебра. Тригонометрия: Учеб. пособие для студентов физ.-мат. спец. пед. ин-тов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: «АВФ», 1991. – 352 с.
6. Литвиненко В.Н. Практикум по элементарной математике. Тригонометрия / В. Н. Литвиненко, А. Г. Мордкович. – Москва : Вербум-М, 2000. - 160 с.
7. Литвиненко В.Н. Практикум по элементарной математике : учебное пособие для вузов : допущено УМО вузов РФ / В. Н. Литвиненко. - Москва : Вербум-М, 2000. - 480 с.
8. Олехник С. Н. Задачи по алгебре, тригонометрии и элементарным функциям : учебное пособие для пед. вузов : допущено УМО вузов РФ / С. Н. Олехник, М. К. Потапов. – Москва Высшая школа, 2001. – 134 с.

##### 4.3 Ресурсы открытого доступа

9. Научная педагогическая электронная библиотека [Электронный ресурс]. UR <http://elib.gnpbu.ru/>
10. Персональные сайты преподавателей КФ ФГБОУ ВО «НГПУ» / <https://prepod.nspu.ru/>

#### 4.4 Технологическая карта самостоятельной работы студента

Таблица

Темы дисциплины	Перечень учебно-методического обеспечения (номер источника из п.п. 4.1-4.3)
Задания для самостоятельной работы	
<b>Четвертый семестр</b>	
<b>Тема 1. Алгебра: тождества, уравнения и неравенства, системы</b>	Основная учебная литература: 1,2 Дополнительная учебная литература: 4,5,9
<b>Самостоятельная работа</b>	
Найдите значения выражения:	$(4a^2 - 9) \cdot \left( \frac{1}{2a - 3} - \frac{1}{2a + 3} \right)$

Освободитесь от иррациональности в знаменателе:

$$\frac{1}{\sqrt[5]{16 + \sqrt[5]{8} + \sqrt[5]{4} + \sqrt[5]{2} + 1}}$$

Решите рациональные уравнения

1)  $x^4 + 2x^3 - 6x^2 + 2x + 1 = 0$ ;

2)  $\frac{x^2 + 1}{x - 4} - \frac{x^2 - 1}{x + 3} = 23$ .

Провести анализ школьных учебников по математике на наличие указанной темы.  
Составить мини-комплекс типовых задач из школьных учебников.

**Тема 2. Арифметика**

Основная учебная литература: 1,2  
Дополнительная учебная литература: 9,11,  
12,13

**Самостоятельная работа**

НОК двух чисел равно 240, а их НОД равен 8. Найти эти числа, если известно, что меньшее из чисел содержит только один множитель 5, не входящий в большее число.  
Для изготовления новогодних подарочных наборов купили орехов, конфет и пряников — всего 760 штук. Орехов взяли на 80 штук больше, чем конфет, а пряников — на 120 штук меньше, чем орехов. Какое наибольшее число одинаковых подарков для детей можно сделать из этого запаса?

3. Используя бином Ньютона, разложите по формуле  $(a - \sqrt{2})^6$

Провести анализ школьных учебников по математике на наличие указанной темы.  
Составить мини-комплекс типовых задач из школьных учебников.

**Пятый семестр**

**Тема 1. Тригонометрия**

Основная учебная литература: 1,2  
Дополнительная учебная литература: 4,5,6,  
8,10

**Самостоятельная работа**

1. Построить график функции  $y = 3 - 2\cos(x - 1)$ .
2. Найдите область определения функции  $y = \sin 3x + \operatorname{tg} 2x$ .

3. Вычислите:

$$\sin \left( \arccos \frac{4}{5} + \arcsin \frac{4}{5} \right) - \left( 2\cos \left( 2\arcsin \frac{1}{2} \right) - \operatorname{tg} \left( 5\operatorname{arctg} \frac{\sqrt{3}}{3} - \frac{1}{4} \arcsin \frac{\sqrt{3}}{2} \right) \right)$$

Провести анализ школьных учебников по математике на наличие указанной темы.  
Составить мини-комплекс типовых задач из школьных учебников.

**Тема 2. Исследование функций элементарными методами**

Основная учебная литература: 1,2  
Дополнительная учебная литература: 4,7,8,  
12,14

**Самостоятельная работа**

Найти множество значений функций  $y = -x^2 - 2x - 3$ .

Исследовать функцию на четность или нечетность:  $y = \frac{x^3 + x}{x^3 - x}$ .

Найдите наименьшее целое значение функции  $y = 1 - 8\cos^2 x \cdot \sin^2 x$ .

Провести анализ школьных учебников по математике на наличие указанной темы.  
Составить мини-комплекс типовых задач из школьных учебников.

**Шестой семестр**

**Тема 1. Планиметрия**

Основная учебная литература: 1,2,3  
Дополнительная учебная литература: 5,6,7

**Самостоятельная работа**

<p>В трапеции ABCD с основаниями AB и CD диагонали AC и BD равны 18 и 16 соответственно. На диагонали AC как на диаметре построена окружность, пересекающая прямую AB в точке K. Найдите длину AK, если известно, что <math>\angle CAB</math> в два раза меньше <math>\angle ABD</math>.</p> <p>В остроугольном треугольнике ABC <math>\sin \angle BCA = \sqrt{\frac{25}{29}}</math>, <math>\sin \angle BAC = \frac{\sqrt{2}}{2}</math>, <math>BC = \sqrt{29}</math>.</p> <p>Найдите площадь треугольника ABC.</p>	
<p>Провести анализ школьных учебников по математике на наличие указанной темы. Составить мини-комплекс типовых задач из школьных учебников.</p>	
<p><b>Тема 2. Стереометрия</b></p>	<p>Основная учебная литература: 1,2,3 Дополнительная учебная литература: 5,6,7</p>
<p><b>Самостоятельная работа</b></p>	
<p>Ребро куба ABCDA<sub>1</sub>B<sub>1</sub>C<sub>1</sub>D<sub>1</sub> равно <math>\sqrt{3}</math>. Найдите расстояние от вершины C до плоскости BDC<sub>1</sub>.</p> <p>Высота цилиндра равна 80, а радиус основания 26. В окружность основания вписан остроугольный треугольник ABC такой, что BC=20, а AB=AC. Отрезки AA<sub>1</sub> и BB<sub>1</sub> – образующие цилиндра. Найдите котангенс угла между плоскостью CBV<sub>1</sub> и плоскостью BA<sub>1</sub>C.</p>	
<p>Провести анализ школьных учебников по математике на наличие указанной темы. Составить мини-комплекс типовых задач из школьных учебников.</p>	

## 5 РЕСУРСЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 5.1 Информационные технологии

Образовательный процесс осуществляется с применением локальных и распределенных информационных технологий (таблицы 4, 5).

#### Локальные информационные технологии

Таблица 4

Группа программных средств	Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства	Аудитория	Ссылка на подтверждающий документ
Офисные программы	LibreOffice	207	<a href="https://ru.libreoffice.org/about-us/license">https://ru.libreoffice.org/about-us/license</a>
Операционные системы	Manjaro Linux XFCE & KDE	207	<a href="https://normadata/1/4293798/4293798256.htm">m/normadata/1/4293798/4293798256.htm</a>
Научные расчеты	SageMath Scilab Maxima PSPP Среда статистических вычислений R	207	<a href="https://normadata/1/4293798/4293798256.htm">m/normadata/1/4293798/4293798256.htm</a>
Графические редакторы	GIMP	207	<a href="https://www.gimp.org/about/COPYING">https://www.gimp.org/about/COPYING</a>

Браузеры (веб-обозреватели)	Firefox	207	<a href="https://rusgpl.ru/">https://rusgpl.ru/</a>
-----------------------------	---------	-----	---

### Распределенные информационные технологии

Таблица 5

Группа	Наименование
Библиотеки и образовательные ресурсы (в том числе персональные сайты преподавателей КФ ФГБОУ ВО «НГПУ»)	Электронная библиотека НГПУ <a href="http://lib.nspu.ru">http://lib.nspu.ru</a>
	Электронная библиотека КФ ФГБОУ ВО «НГПУ» <a href="http://lib.kbnspu.ru/">http://lib.kbnspu.ru/</a>
	Персональные сайты преподавателей КФ ФГБОУ ВО «НГПУ» <a href="http://prepod.nspu.ru">http://prepod.nspu.ru</a>
	Система электронных портфолио студентов НГПУ <a href="https://www.nspu.ru/portfolio/">https://www.nspu.ru/portfolio/</a>

### 5.2 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Таблица 6

Номер и наименование (при наличии) помещения для осуществления образовательной деятельности	Перечень основного оборудования	Адрес места осуществления образовательной деятельности (местоположение согласно лицензии)
Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного типа		
Лекционный зал № 1	Комплект учебной мебели	632387, Новосибирская обл. г. Куйбышев, ул. Молодежная, дом 7
Лекционный зал № 2	Комплект учебной мебели	632387, Новосибирская обл. г. Куйбышев, ул. Молодежная, дом 7
Большой лекционный зал	Комплект учебной мебели	632387, Новосибирская обл. г. Куйбышев, ул. Молодежная, дом 7
Учебная аудитория для проведения учебных занятий семинарского типа (практические занятия, лабораторные занятия)/ Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций/ Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации		
Ауд. №102 «Учебная аудитория семинарского типа занятий»	Комплект учебной мебели, Доска аудиторная – 1шт.	632387, Новосибирская обл. г. Куйбышев, ул. Молодежная, дом 7

Ауд. №106 «Учебная аудитория семинарского типа занятий»	Комплект учебной мебели, Доска аудиторная – 1шт.	632387, Новосибирская обл. г. Куйбышев, ул. Молодежная, дом 7
Ауд. №107 «Учебная аудитория семинарского типа занятий»	Комплект учебной мебели, Доска аудиторная – 1шт.	632387, Новосибирская обл. г. Куйбышев, ул. Молодежная, дом 7
Помещение для самостоятельной работы обучающихся		
Ауд. №207 «Помещение для самостоятельной работы»	Комплект учебной мебели. Компьютерное оборудование: Компьютеры в комплекте (с выходом в сеть "Интернет" и доступом к электронной информационно-образовательной среде университета)	632387, Новосибирская обл. г. Куйбышев, ул. Молодежная, дом 7
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования		
Ауд. №217А «Помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования»	Инвентарь: Тестер компьютерный – 1 шт. Специализированный инвентарь Измерительное оборудование: Вольтметры–1шт., Мультиметр–1шт., Компьютерное оборудование: Компьютер в комплекте – 1шт. Печатное оборудование: – 1шт.	632387, Новосибирская обл. г. Куйбышев, ул. Молодежная, дом 7

## 6 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### 6.1 Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости

*Таблица 7*

№ п/п	Наименование темы	Код компетенции	Формы проверки
Четвертый семестр			
1	Тема 1. Алгебра: тождества, уравнения и неравенства, системы	УК-1, ПК-1, ПК-3	1. Математический диктант 2. Срезовая работа
2	Тема 2. Арифметика	УК-1, ПК-1, ПК-3	1. Срезовая работа
Пятый семестр			
3	Тема 1. Тригонометрия	УК-1, ПК-1, ПК-3	1. Математический диктант 2. Срезовая работа
4	Тема 2. Исследование функций элементарными методами	УК-1, ПК-1, ПК-3	1. Срезовая работа
Шестой семестр			
5	Тема 1. Планиметрия	УК-1, ПК-1, ПК-3	1. Математический диктант 2. Срезовая работа
6	Тема 2. Стереометрия	УК-1, ПК-1, ПК-3	1. Математический диктант 2. Срезовая работа

### 6.2 Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

## Оценочные материалы для промежуточной аттестации

## Четвертый семестр (Зачет)

## Код компетенции: УК-1

## Алгебра: тождества, уравнения и неравенства, системы

Найдите значения выражения:  $(4a^2 - 9) \cdot \left( \frac{1}{2a - 3} - \frac{1}{2a + 3} \right)$

$$\frac{12 \sqrt[9]{m} \cdot \sqrt[18]{m}}{\sqrt[6]{m}}$$

Найдите значение выражения  $\frac{12 \sqrt[9]{m} \cdot \sqrt[18]{m}}{\sqrt[6]{m}}$  при  $m > 0$ .

Докажите тождество:

$$n \left( \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \dots + \frac{1}{n} \right) = \frac{n-1}{1} + \frac{n-2}{2} + \frac{n-3}{3} + \dots + \frac{1}{n-1}.$$

Освободитесь от иррациональности в знаменателе:

$$\frac{1}{\sqrt[5]{16} + \sqrt[5]{8} + \sqrt[5]{4} + \sqrt[5]{2} + 1}.$$

Решите рациональные уравнения

- 1)  $x^3 + 3x^2 + 4x + 12 = 0$ ;
- 2)  $x^3 - x^2 - 8x + 6 = 0$ .
- 3)  $x^4 + 2x^3 - 6x^2 + 2x + 1 = 0$ ;
- 4)  $\frac{x^2 + 1}{x - 4} - \frac{x^2 - 1}{x + 3} = 23$ .

Решите иррациональные уравнения

1.  $\sqrt{x^2 + 5x + 1} + 1 - 2x = 0$ .
2.  $\sqrt{2x - 3} = \sqrt{x - 2}$ .
3.  $\sqrt{x + \sqrt{x + 11}} + \sqrt{x - \sqrt{x + 11}} = 4$ .

Решите систему уравнений

$$1) \begin{cases} x^2 = 13x + 4y, \\ y^2 = 4x + 13y; \end{cases} \quad 3) \begin{cases} \sqrt{x+y} + \sqrt[3]{x-y} = 6, \\ \sqrt[6]{(x+y)^3(x-y)^2} = 8. \end{cases}$$

$$2) \begin{cases} x + y + z = 2, \\ 2x + 3y + z = 1, \\ x^2 + (y+2)^2 + (z-1)^2 = 9; \end{cases} \quad 4) \begin{cases} x^3 + y^3 = 35, \\ x^2 y + xy^2 = 30; \end{cases}$$

Решите неравенства

- 1)  $x^3 - 3x^2 + 3x - 2 > 0$ ;
- 2)  $x^7 + 8x^4 - x^3 - 8 > 0$ ;
- 3)  $\frac{x^2(x-2)^3(x+3)}{(x-4)^7} > 0$ ;
- 4)  $\sqrt{x+61} < x+5$ ;
- 5)  $\sqrt{5x-4} + \sqrt{3x+1} < 3$ ;
- 6)  $(x^2 - 4x + 3)\sqrt{x+1} \leq x^2 - 2x - 3$ .

Решите систему неравенств

$$1) \begin{cases} \frac{x^2 + x - 4}{x} < 1; \\ x^2 < 64, \end{cases} \quad 2) 4x - 2 < x^2 + 1 < 4x + 6$$

а) Решите уравнение  $9^{x+1} - 2 \cdot 3^{x+2} + 5 = 0$ , б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие промежутку  $\left( \log_{\frac{3}{2}} \sqrt{5}, \sqrt{\frac{5}{2}} \right)$ .

а) Решите уравнение  $1 + \log_3(x_4 + 25) = \log_{\sqrt[3]{30x_2 + 12}}$ , б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[ -\frac{11}{5}; \frac{16}{5} \right]$ .

Решите неравенство  $\log_x 3 + 2\log_{3x} 3 - 6\log_{9x} 3 \leq 0$ .

**Код компетенции: ПК-1, ПК-3**

Тождественные преобразования рациональных выражений.  
 Равносильность уравнений и неравенств.  
 Общие методы решения рациональных уравнений, неравенств и их систем.  
 Модуль действительного числа, его свойства, геометрический смысл модуля.  
 Приемы и методы решения уравнений и неравенств, содержащие знак модуля.  
 Тождественные преобразования иррациональных выражений.  
 Общие методы решения иррациональных уравнений, неравенств и их систем.

**Код компетенции: УК-1**

**Арифметика**

Отец и сын решили померить шагами расстояние между двумя деревьями, для чего отошли одновременно от одного и того же дерева. Длина шага отца — 70 см, сына — 56 см. Найти расстояние между этими деревьями, если известно, что следы их совпали 10 раз, причём в последний раз ровно у второго дерева.

Доказать, что  $\text{НОД}(n_1, n_2) \cdot \text{НОК}(n_1, n_2) = n_1 \cdot n_2$ .

Найти двузначное число, равное сумме его цифр, увеличенной в 6 раз.

НОК двух чисел равно 240, а их НОД равен 8. Найти эти числа, если известно, что меньшее из чисел содержит только один множитель 5, не входящий в большее число.

НОК двух чисел, не делящихся друг на друга, равно 630, а их НОД равен 18. Найти эти числа.

Даны дроби  $\frac{8}{15}$  и  $\frac{18}{35}$ . Найти наибольшее из всех чисел, при делении на которое каждой из данных дробей получаются целые числа.

Коля, Серёжа и Ваня регулярно ходили в кинотеатр. Коля бывал в нём каждый 3-й день, Серёжа — каждый 7-й, Ваня — каждый 5-й. Сегодня все ребята были в кино. Когда все трое встретятся в кинотеатре в следующий раз?

Для изготовления новогодних подарочных наборов купили орехов, конфет и пряников — всего 760 штук. Орехов взяли на 80 штук больше, чем конфет, а пряников — на 120 штук меньше, чем орехов. Какое наибольшее число одинаковых подарков для детей можно сделать из этого запаса?

Доказать, что разность трёхзначных чисел, из которых одно написано теми же цифрами, что и другое, но в обратном порядке, делится на 9 и 11.

Найти четыре различных целых числа таких, что сумма любых трёх из них, сложенная с единицей, делится на четвёртое.

Ребята пришли с рыбалки с уловом. Все вместе они поймали 121 рыбку, причём количество рыбок у каждого оказалось одинаковым. Сколько ребят ходило на рыбалку?

Известно, что  $a, b, c$  — простые числа, причём  $a + b$  и  $ab$  делятся на  $c$ . Доказать, что  $a^3 - b^3$  делится на  $c$ .

Используя бином Ньютона, разложите по формуле  $(a - \sqrt{2})^6$ .

Найдите шестой член разложения  $(1 - 2z)^{21}$ .

Известно, что сумма биномиальных коэффициентов разложения  $(a + b)^n$  равна 1024. Найдите:

а)  $n$ ; б) наибольший биномиальный коэффициент этого разложения; в) сколько в разложении членов с этим наибольшим коэффициентом.

**Пятый семестр (Зачет)**

**Код компетенции: УК-1**

**Тригонометрия**

Найдите область определения функции  $y = \sin 3x + \text{tg} 2x$ .

Найдите множество значений функции:

1)  $y = 2 \sin x + 3$ ;      4)  $y = 15 \sin 2x + 20 \cos 2x$ ;  
 2)  $y = 3 + \sin x \cos x$ ;      5)  $y = \sqrt{7 \cos\left(\frac{\pi}{8} - x\right) \cos x + 7 \sin\left(\frac{\pi}{8} - x\right) \sin x + 2}$ .  
 3)  $y = \cos^2 x$ ;

Найти наименьшее целое значение функции  $y = \frac{5}{2} \sqrt{2 \sin^2 x + 5 \cos^2 x - 1}$ .

Найти наибольшее значение функции  $y = \sin\left(e^{5x} + 4x - e^{\frac{x}{5}}\right) + \sqrt{3} \cos\left(e^{5x} + 4x - e^{\frac{x}{5}}\right) + 2$ .

Найдите наименьший положительный период функции:

1)  $y = \sin \frac{1}{3} \cdot \cos \frac{\pi}{3} + \cos 2 \cdot \sin \frac{\pi}{3}$ ;      3)  $y = \cos\left(5 - \frac{2\pi x}{5}\right) - \cos^2(\pi x + 3) - 7$ ;  
 2)  $y = \cos\left(\frac{2\pi x}{3} + 7\right) - \cos(\pi x - 13) + 4$ ;      4)  $y = \sin 2\pi x \cdot \frac{1 - \operatorname{tg}^2 \pi x}{1 + \operatorname{tg}^2 \pi x}$ .

Построить график функции  $y = 3 - 2 \cos(x - 1)$ .

Вычислите:

$$\sin\left(\arccos \frac{4}{5} + \arcsin \frac{4}{5}\right)$$

$$2 \cos\left(2 \arcsin \frac{1}{2}\right)$$

$$-\operatorname{tg}\left(5 \operatorname{arctg} \frac{\sqrt{3}}{3} - \frac{1}{4} \arcsin \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$$

**Код компетенции: ПК-1, ПК-3**

Тригонометрические и обратные тригонометрические функции, их свойства и графики.  
 Тождественные преобразования тригонометрических выражений и выражений, содержащих обратные тригонометрические функции.  
 Методы решения тригонометрических уравнений и неравенств.  
 Уравнения и неравенства, содержащие обратные тригонометрические функции.

**Код компетенции: УК-1**

**Исследование функций элементарными методами**

Найти область определения функции  $y = \frac{\sqrt{x^2 - 3x - 4}}{16 - x^2}$ .

Найдите область определения функции  $y = \log_2 \frac{(x^2 + 4x + 4)(4 - x^2)}{x^2 + 2x + 5} + \frac{1}{\sqrt{x-1}} + \sqrt[4]{8x^2 - x^3 - 15x}$

Найти множество значений функций  $y = -x^2 - 2x - 3$ .

Найдите множество значений функции:

a)  $y = \frac{1}{\sin x - 0,5x^2 + x + 1}$ ; б)  $y = \frac{x^2 + x + 3}{f(x)}$ .

Найдите наименьшее целое значение функции  $y = 1 - 8 \cos^2 x \cdot \sin^2 x$ .

Исследовать функцию на четность или нечетность:  $y = \frac{x^3 + x}{x^3 - x}$ .

Определите, является ли функция четной или нечетной:

a)  $y = \log_a(x + \sqrt{x^2 + 1})$ ; б)  $y = \cos(\sin^3 x)$ .

Найдите значение функции  $y = f(x) - 6 \frac{g(x)}{f(x)}$  в точке  $x_0 \neq 0$ , если известно, что функция

$f(x)$ -четная,  $y=g(x)$  – нечетная,  $f(x_0) = 3$ ,  $g(-x_0) = 2$ .

Найдите количество неотрицательных однозначных чисел, входящих в область определения функции  $y = \sqrt[3]{x^3 - 4} + 3x - 2$ .

Определите характер и промежутки монотонности функции:

а)  $y = 2^{x^2+4x+5}$ ; б)  $y = \arctg \sqrt[3]{2 + 0,3x}$ .

Постройте эскиз графика функции: а)  $y = 5 \log_{\sqrt{5}} \sin x - \log_{\sqrt{5}} \cos x$ ; б)  $y = \frac{x^4-1}{7 \log_{49}(x^2-1)^2}$ .

Постройте график функции  $y = \begin{cases} \frac{1}{x}, & \text{если } x \geq 1 \\ -(x-1)^2+1, & \text{если } x < 1 \end{cases}$

Постройте график функции  $f(x) = -\frac{(x^2+3x+2) \cdot |x-5|}{x+1}$  и определите, при каких значениях параметра  $c$  уравнение  $f(x) = c$  имеет ровно два корня.

**Код компетенции: ПК-1, ПК-3**

Понятие функции. Классы элементарных функций.  
 Операции на множестве функций. Свойства функций.  
 Графики основных элементарных функций.  
 Графики дробно-рациональных функций.  
 Графики уравнений, содержащих знак модуля.

### Шестой семестр (Экзамен)

**Код компетенции: УК-1**

#### Планиметрия

Точка Н лежит на стороне АО треугольника АОМ. Известно, что АН=4, ОН=12,  $\angle A=30^\circ$ ,  $\angle AMH=\angle AOM$ . Найдите площадь треугольника АНМ.

В треугольнике АВС сторона АВ равна 10, а угол А – тупой. Найдите медиану ВМ, если АС=20, а площадь треугольника АВС равна 96.

В остроугольном треугольнике АВС  $\sin \angle BCA = \frac{\sqrt{25}}{\sqrt{29}}$ ,  $\sin \angle BAC = \frac{\sqrt{2}}{2}$ ,  $BC = \sqrt{29}$ .

Найдите площадь треугольника АВС.

Длина основания треугольника равна 36 см. Прямая, параллельная основанию, делит площадь треугольника пополам, Найдите длину отрезка этой прямой, заключенного между сторонами треугольника.

В параллелограмме ABCD проведена высота СН к стороне AD. Косинус угла А равен  $-\frac{\sqrt{5}}{5}$ , а сторона АВ равна  $2\sqrt{5}$ . Прямая ВН делит диагональ АС в отношении 3:5, считая от вершины А. Найдите площадь параллелограмма ABCD.

В трапеции ABCD с основаниями АВ и CD диагонали АС и ВD равны 18 и 16 соответственно. На диагонали АС как на диаметре построена окружность, пересекающая прямую АВ в точке К. Найдите длину АК, если известно, что  $\angle CAB$  в два раза меньше  $\angle ABD$ .

В трапеции ABCD с основаниями АВ и CD диагонали АС и ВD равны 12 и 10 соответственно. Найдите площадь трапеции, если  $\angle CAB$  в два раза меньше  $\angle ABD$ .

Две окружности, радиус одной из которых вдвое больше радиуса другой, касаются друг друга в точке С. К этим окружностям проведена общая внешняя касательная, касающаяся этих окружностей в точках А и В. Найдите сумму АС+СВ, если радиус меньшей окружности равен  $\sqrt{3}(2-\sqrt{2})$ .

Из точки А, не лежащей на окружности, проведены к ней касательная и секущая. Расстояние от точки А до наиболее удаленной от нее точки пересечения секущей с окружностью равно 32 см. Найдите расстояние от точки А до точки касания касательной, если радиус окружности равен 13 см, а секущая удалена от центра окружности на 5 см.

**Код компетенции: ПК-1, ПК-3**

Треугольник. Виды треугольников. Метрические соотношения в треугольнике.  
 Замечательные точки и линии треугольника.  
 Четырехугольник. Виды четырехугольников.  
 Окружность. Вписанные и описанные многоугольники.

Углы, связанные с окружностью. Свойства касательных к окружности.  
Площади фигур. Площадь треугольника и четырехугольника.  
Координатный, векторный и координатно-векторные методы решения планиметрических задач.

**Код компетенции: УК-1**

### **Стереометрия**

Дан прямоугольник ABCD и точка S не лежит в его плоскости. Построить линейный угол двугранного угла с ребром DC, если:

а) прямая SB перпендикулярна плоскости ABC;

б) O - точка пересечения диагоналей, прямая SO перпендикулярна плоскости ABC.

Дана пирамида SABC. Найти величину двугранного угла с ребром AC, если прямая BS перпендикулярна плоскости ABC,  $AB=BC=10\text{см}$ ,  $BS=AC=12\text{см}$ .

Ребро куба ABCD<sub>1</sub>B<sub>1</sub>C<sub>1</sub>D<sub>1</sub> равно  $\sqrt{3}$ . Найдите расстояние от вершины C до плоскости BDC<sub>1</sub>.

Основание пирамиды – прямоугольный треугольник с катетами 6 и 8. Все двугранные углы при основании пирамиды равны 60°. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.

В основании пирамиды лежит прямоугольный треугольник с катетами 6 и  $6\sqrt{3}$ . Боковые рёбра пирамиды наклонены к плоскости основания под углом 30°. Вычислите объем пирамиды.

Высота цилиндра равна 80, а радиус основания 26. В окружность основания вписан остроугольный треугольник ABC такой, что  $BC=20$ , а  $AB=AC$ . Отрезки AA<sub>1</sub> и BB<sub>1</sub> – образующие цилиндра. Найдите котангенс угла между плоскостью CBB<sub>1</sub> и плоскостью ВА<sub>1</sub>C.

Угол между образующими SA и SB конуса равен 60°, высота конуса равна 7,5, а длина отрезка AB равна  $\frac{25}{\sqrt{3}}$ . Найдите расстояние от центра основания конуса до плоскости

ABC.

В правильной четырёхугольной пирамиде SABCD, все рёбра которой равны 1, найти расстояние между прямыми SA и BC.

В правильной шестиугольной призме A...F<sub>1</sub>, все ребра которой равны 1, найдите расстояние от точки A до плоскости DEF<sub>1</sub>.

В правильной четырёхугольной призме A...D<sub>1</sub> стороны основания равны 1, а боковые рёбра равны 3. На ребре AA<sub>1</sub> отмечены точка E так, что  $AE:EA_1=2:1$ . Найдите угол между плоскостями ABC и BED<sub>1</sub>.

**Код компетенции: ПК-1, ПК-3**

Изображение пространственных фигур на плоскости. Параллельная проекция.

Методы построения сечений многогранника плоскостью. Вычисление площади сечения многогранника.

Вычисление углов: между скрещивающимися прямыми, между прямой и плоскостью, между плоскостями.

Приемы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми. Расстояние от точки до плоскости.

Многогранники. Виды многогранников. Площадь поверхности и объем.

Тела вращения. Виды тел вращения. Площадь поверхности и объем.

Комбинации многогранников и тел вращения.

### **Критерии выставления отметок**

Отметка «отлично» / «зачтено» (высокий уровень сформированности компетенций (-ии)) выставляется обучающемуся, который в процессе изучения дисциплины и по результатам промежуточной аттестации, обнаружил системные знания по всем разделам программы дисциплины / модуля / практики, продемонстрировал способность к их самостоятельному пополнению, в том числе в рамках учебно-исследовательской и научно-исследовательской деятельности; при выполнении заданий, предусмотренных программой, успешно продемонстрировал осваиваемые в рамках дисциплины / модуля / практики

профессиональные умения; представил результаты выполнения всех заданий для самостоятельной работы полностью и качественно, на творческом уровне, выразил личностную значимость деятельности; при устном ответе высказал самостоятельное суждение на основе исследования теоретических источников, логично и аргументированно изложил материал, связал теорию с практикой посредством иллюстрирующих примеров, свободно ответил на дополнительные вопросы; при выполнении письменного задания представил

содержательный, структурированный, глубокий анализ сути и путей решения проблемы (задачи, задания); при выполнении тестовых заданий дал правильные ответы на 85 – 100 заданий.

Отметка «хорошо» / «зачтено» (средний уровень сформированности компетенций (-и) выставляется обучающемуся, который в процессе изучения дисциплины и по результатам промежуточной аттестации, обнаружил знание основного материала по всем разделам программы дисциплины / модуля / практики в объеме, необходимом для дальнейшей учебы предстоящей работы по профессии, продемонстрировал способность к их самостоятельному пополнению; при выполнении заданий, предусмотренных программой, смог продемонстрировать осваиваемые профессиональные умения, но допустил принципиальные ошибки в их выполнении, которые смог исправить при незначительной помощи преподавателя; представил результаты выполнения всех заданий для самостоятельной работы указанных в программе дисциплины / модуля / практики, при этом задания выполнены полностью и качественно; при устном ответе объяснил учебный материал, интерпретировал содержание, экстраполировал выводы; при выполнении письменного задания представил репродуктивную позицию элементы анализа в описании сути и путей решения проблемы (задачи, задания), изложил логическую последовательность вопросов темы; при выполнении тестовых заданий дал правильные ответы на 75 – 84 % заданий

Отметка «удовлетворительно» / «зачтено» (пороговый уровень сформированности компетенций (-ии)) выставляется обучающемуся, который в процессе изучения дисциплины и по результатам промежуточной аттестации, обнаружил знание основного материала по всем разделам программы дисциплины / модуля / практики в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, но знания имеют пробелы и плохо структурированы; при выполнении заданий, предусмотренных программой, в целом смог продемонстрировать осваиваемые профессиональные умения, допустил ошибки в их выполнении, которые смог исправить при незначительной помощи преподавателя; представил результаты выполнения всех заданий для самостоятельной работы, указанных в программе дисциплины / модуля / практики, при этом задания выполнены формально, кратко, рефлексия неполная или носит формальный характер, представлено поверхностное описание; при устном ответе продемонстрировал знание базовых положений ключевых понятий, верно воспроизвел учебное содержание без использования дополнительного материала; при выполнении письменного задания представил репродуктивную позицию в описании сути и путей решения проблемы (задачи, задания); при выполнении тестовых заданий дал правильные ответы на 60 – 74 % заданий

Отметка «неудовлетворительно» / «не зачтено» (компетенция(-ии) не сформирована(-и)) выставляется обучающемуся, который в процессе изучения дисциплины и по результатам промежуточной аттестации, обнаружил отсутствие знаний либо фрагментарные знания основным разделам программы дисциплины / модуля / практики; при выполнении заданий предусмотренных программой, не смог продемонстрировать осваиваемые профессиональные умения (допустил принципиальные ошибки в их выполнении, которые не смог исправить при указании на них преподавателем), либо не выполнил задания; не выполнил предусмотренные учебным планом практические, лабораторные задания; не полностью выполнил задания для самостоятельной работы, указанных в программе дисциплины / модуля / практики, либо задания выполнены неверно, очевиден плагиат; при устном ответе допустил фактические ошибки в использовании научной терминологии и изложении учебного содержания, сделал ложные выводы; при выполнении тестовых заданий дал правильные

ответы на 0 – 59 % заданий.