



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:

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль):
Математика и Информатика

Уровень высшего образования:
бакалавриат

Форма обучения:
очная

Куйбышев 2025

СОСТАВИТЕЛИ:

Доцент кафедры математики, информатики и методики преподавания О.В.Избицкая

РЕКОМЕНДОВАНО К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

на заседании Ученого совета КФ ФГБОУ ВО «НГПУ» (протокол №9 от 22.04.2025 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 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденным приказом Минобрнауки России от 08.02.2021 г. №125, 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: 10 ЗЕ / 360 часов, в том числе 110 часов - контактная работа с преподавателем, 216 часов - 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
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	
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: применять системный подход для решения поставленных задач
УК-1.2 Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности.	Владеть: навыками рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности
УК-1.3 Анализирует источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений.	
ПК-1 Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	
ПК-1.1 Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета).	Знать: <ul style="list-style-type: none">• роль и место математики в общей картине научного знания;• структуру, состав и дидактические единицы содержания школьного курса математики.
ПК-1.2 Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО.	Уметь: осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с современными требованиями к образованию
ПК-1.3 Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные.	Владеть: <ul style="list-style-type: none">• действием проектирования

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

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 логарифмических 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	дл	с	пр	с	пр	форм
Четвертый семестр								
Тема 1. Алгебра: тождества, уравнения и неравенства, системы				30(2)			30	60
Тема 2. Арифметика					6		6	12
Подготовка к зачету								
Пятый семестр								
Тема 1. Тригонометрия					28		80	108

Тема 2. Исследование функций элементарными методами			8(2)		28	36	УК-1, ПК- 1, ПК-3
Подготовка к зачету							УК-1, ПК- 1, ПК-3
Шестой семестр							
Тема 1. Планиметрия			18		36	54	УК-1, ПК- 1, ПК-3
Тема 2. Стереометрия			18(2)		36	54	УК-1, ПК- 1, ПК-3
Подготовка к экзамену				2	34	36	УК-1, ПК- 1, ПК-3
Итого по дисциплине			108(6)	2	250	360	

* 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 по 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 направлениям "Педагогическое образование", "Психолого-педагогическое образование" : допущено М-вом 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. и 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 УМО вузов РФ. Т. 2 / [Н. И. Гусева, Н. С. Денисова, Л. А. Игнаточкина и др.]. - Москва : Академия, 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. Алфутова, Н.Б. Алгебра и теория чисел. Сборник задач для математических школ [Электронный ресурс]/ Н.Б. Алфутова, А.В. Устинов. - М.: МЦНМО, 2002. - 264 с. - Режим доступа: <http://eek.diary.ru/p82538713.htm>
10. Гашков С.Б. Современная элементарная алгебра в задачах и решениях [Электронный ресурс]/ С.Б. Гашков. - М.: МЦНМО, 2006. — 328 с. - Режим доступа: <http://eek.diary.ru/p82538713.htm>
11. Канель-Белов, А.Я. и др. Как решают нестандартные задачи [Электронный ресурс]/ Под ред. В.О. Бугаенко. - 4-е изд., стереотип. - М.: МЦНМО. - 2008. - 96 с. - Режим доступа: <http://eek.diary.ru/p82538713.htm>
12. Прасолов В.В. Задачи по алгебре, арифметике и анализу: Учебное пособие. [Электронный ресурс]/ В.В. Прасолов. - М.: МЦНМО, 2007. - 608 с.: ил. - Режим доступа: - Режим доступа: <http://eek.diary.ru/p82538713.htm>
13. Пратусевич М. Я. и др. ЕГЭ 2011. Математика. Задача С6. Арифметика и алгебра [Электронный ресурс] / Под ред. А. Л. Семенова и И. В. Ященко. - М.: МЦНМО, 2011. - 48 с. - Режим доступа: <http://eek.diary.ru/p82538713.htm> - ISBN 978-5-94057-668-6
14. Райхмист, Р. Б. Графики функций: Справ. пособие для вузов [Электронный ресурс]/ Р.Б. Райхмист. — М.: Высш. шк., 1991. — 160 с.: ил. - Режим доступа: <http://nashol.com/tag/raihmist/>.
15. Шевкин А.В., Пукас Ю.О. ЕГЭ. Математика. Задание С6 / А.В. Шевкин, Ю.О. Пукас. - М.: Издательство «Экзамен», 2011. — 62, [2] с. (Серия «ЕГЭ. Задание С6») - Режим доступа: <http://eek.diary.ru/p82538713.htm>

4.4 Технологическая карта самостоятельной работы студента

Таблица 3

Темы дисциплины	Перечень учебно-методического обеспечения
-----------------	---

		(номер источника из п.п. 4.1-4.3)
Задания для самостоятельной работы		
Четвертый семестр		
Тема 1. Алгебра: тождества, уравнения и неравенства, системы	Основная учебная литература: 1,2 Дополнительная учебная литература: 4,5,9	
Самостоятельная работа		
1. Найдите значения выражения: $(4a^2 - 9) \cdot \left(\frac{1}{2a - 3} - \frac{1}{2a + 3} \right)$		
2. Освободитесь от иррациональности в знаменателе: $\frac{1}{\sqrt[5]{16} + \sqrt[5]{8} + \sqrt[5]{4} + \sqrt[5]{2} + 1}.$		
3. 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		
1. 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.		
2. 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:		
$\sin\left(\arccos\frac{4}{5} + \arcsin\frac{4}{5}\right)$ $2\cos\left(2\arcsin\frac{1}{2}\right)$ $-\operatorname{tg}\left(5\operatorname{arctg}\frac{\sqrt{3}}{3} - \frac{1}{4}\arcsin\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$		
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

- 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 $\angle CAB$ в два раза меньше $\angle ABD$.
- В остроугольном треугольнике ABC $\sin \angle BCA = \frac{25}{29}$, $\sin \angle BAC = \frac{\sqrt{2}}{2}$, $BC = \sqrt{29}$. Найдите площадь треугольника ABC.

Провести анализ школьных учебников по математике на наличие указанной темы.

Составить мини-комплекс типовых задач из школьных учебников.

Тема 2. Стереометрия	Основная учебная литература: 1,2,3 Дополнительная учебная литература: 5,6,7
-----------------------------	--

Самостоятельная работа

- Ребро куба ABCDA₁B₁C₁D₁ равно $\sqrt{3}$. Найдите расстояние от вершины C до плоскости BDC₁.
- Высота цилиндра равна 80, а радиус основания 26. В окружность основания вписан остроугольный треугольник ABC такой, что BC=20, а AB=AC. Отрезки AA₁ и BB₁ – образующие цилиндра. Найдите котангенс угла между плоскостью CBB₁ и плоскостью BA₁C.

Провести анализ школьных учебников по математике на наличие указанной темы.

Составить мини-комплекс типовых задач из школьных учебников.

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	Реквизиты подтверждающего документа
Офисные программы	LibreOffice	207	https://ru.libreoffice.org/about-us/license
Операционные системы	Manjaro Linux XFCE & KDE	207	http://gostrf.com/normadata/1/4293798/4293798256.htm
Научные расчеты	<ul style="list-style-type: none"> • SageMath • Scilab • Maxima • PSPP • Среда статистических вычислений R 	207	http://gostrf.com/normadata/1/4293798/4293798256.htm
Графические редакторы	GIMP	207	https://www.gimp.org/about/COPYING
Браузеры (веб-обозреватели)	Firefox	207	https://rusgpl.ru/

Распределенные информационные технологии

Таблица 5

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

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) – 8шт., Печатное и сканирующее оборудование: принтеры –1шт.	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 –1шт. Набор инструментов для оргтехники – 1шт (28 предметов). 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

Таблица 8

Оценочные материалы для промежуточной аттестации	
Четвертый семестр (Зачет)	
Код компетенции: УК-1	
Алгебра: тождества, уравнения и неравенства, системы	
<p>1. Найдите значения выражения: $(4a^2 - 9) \cdot \left(\frac{1}{2a-3} - \frac{1}{2a+3} \right)$</p> <p>2. Найдите значение выражения $\frac{12\sqrt[9]{m} \cdot \sqrt[18]{m}}{\sqrt[6]{m}}$ при $m > 0$.</p> <p>3. Докажите тождество:</p> $n\left(\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \dots + \frac{1}{n}\right) = \frac{n-1}{1} + \frac{n-2}{2} + \frac{n-3}{3} + \dots + \frac{1}{n-1}.$ <p>4. Освободитесь от иррациональности в знаменателе:</p> $5. \frac{1}{\sqrt[5]{16} + \sqrt[5]{8} + \sqrt[5]{4} + \sqrt[5]{2} + 1}.$ <p>6. Решите рациональные уравнения</p> <ol style="list-style-type: none"> 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) $\frac{x^2 + 1}{x - 4} - \frac{x^2 - 1}{x + 3} = 23.$ <p>7. Решите иррациональные уравнения</p>	

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

$$2. \sqrt{2x - 3} = \sqrt{x - 2}.$$

$$3. \sqrt{x + \sqrt{x + 11}} + \sqrt{x - \sqrt{x + 11}} = 4.$$

8. Решите систему уравнений

$$1) \begin{cases} x^2 = 13x + 4y, \\ y^2 = 4x + 13y; \end{cases}$$

$$3) \begin{cases} \sqrt{x+y} + \sqrt[3]{x-y} = 6, \\ \sqrt[5]{(x+y)^3(x-y)^2} = 8. \end{cases}$$

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

$$4) \begin{cases} x^3 + y^3 = 35, \\ x^2y + xy^2 = 30; \end{cases}$$

9. Решите неравенства

$$1) x^3 - 3x^2 + 3x - 2 > 0; \quad 4) \sqrt{x+61} < x+5;$$

$$2) x^7 + 8x^4 - x^3 - 8 > 0; \quad 5) \sqrt{5x-4} + \sqrt{3x+1} < 3;$$

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

10. Решите систему неравенств

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

11. а) Решите уравнение $9^{x+1} - 2 \cdot 3^{x+2} + 5 = 0$, б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие промежутку $\left(\log_3 \frac{3}{2}, \sqrt{5}\right)$.

12. а) Решите уравнение $1 + \log_3(x^4 + 25) = \log_{\sqrt{3}} \sqrt{30x^2 + 12}$, б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[-\frac{11}{5}; \frac{16}{5}\right]$.

13. 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

1. 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.
2. Доказать, что $\text{НОД}(n_1, n_2) \cdot \text{НОК}(n_1, n_2) = n_1 \cdot n_2$.
3. Найти двузначное число, равное сумме его цифр, увеличенной в 6 раз.
4. 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.
5. НОК двух чисел, не делящихся друг на друга, равно 630, а их НОД равен 18. Найти эти числа.
6. 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.
7. 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 встречаются в кинотеатре в следующий раз?
8. 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?
9. Доказать, что разность трёхзначных чисел, из которых одно написано теми же цифрами, что и другое, но в обратном порядке, делится на 9 и 11.
10. Найти четыре различных целых числа таких, что сумма любых трёх из них, сложенная с единицей, делится на четвёртое.
11. Ребята пришли с рыбалки с уловом. Все вместе они поймали 121 рыбку, причём количество рыбок у каждого оказалось одинаковым. Сколько ребят ходило на рыбалку?
12. Известно, что a, b, c — простые числа, причём $a + b$ и ab делятся на c . Доказать, что $a^3 - b^3$ делится на c .
13. Используя бином Ньютона, разложите по формуле $(a - \sqrt{2})^6$.
14. Найдите шестой член разложения $(1 - 2z)^{21}$.
15. Известно, что сумма биномиальных коэффициентов разложения $(a + b)^n$ равна 1024.
Найдите:
 - n ;
 - наибольший биномиальный коэффициент этого разложения;
 - сколько в разложении членов с этим наибольшим коэффициентом.
16. a) 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 $y = \sin 3x + \operatorname{tg} 2x$.
- Найдите множество значений функции:
 - $y = 2 \sin x + 3$;
 - $y = 15 \sin 2x + 20 \cos 2x$;
 - $y = 3 + \sin x \cos x$;
 - $y = \sqrt{7 \cos\left(\frac{\pi}{8} - x\right) \cos x + 7 \sin\left(\frac{\pi}{8} - x\right) \sin x + 2}$.
- 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:
 - $y = \sin 1 \cdot \cos \frac{\pi}{3} + \cos 2 \cdot \sin \frac{\pi}{3}$;
 - $y = \cos\left(\frac{2\pi x}{3} + 7\right) - \cos(\pi x - 13) + 4$;
 - $y = \cos\left(5 - \frac{2\pi x}{5}\right) - \cos^2(\pi x + 3) - 7$;
 - $y = \sin 2\pi x \cdot \frac{1 - \operatorname{tg}^2 \pi x}{1 + \operatorname{tg}^2 \pi x}$.
- 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:
 - $y = \frac{1}{\sin x - 0,5}$;
 - $y = \frac{x^2 + x + 3}{x^2 + x + 1}$.

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

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

7. Определите, является ли функция четной или нечетной:

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

8. 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, $f(x_0) = 3$, $g(-x_0) = 2$.

9. Найдите количество неотрицательных однозначных чисел, входящих в область определения функции $y = \sqrt[6]{x|3x-4| + 3x-2}$.

10. Определите характер и промежутки монотонности функции:

а) $y = 2^{x^2+4x+5}$; б) $y = \arctg \sqrt[3]{2 + 0,3^{\frac{1}{x}}}$.

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

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

13. 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 $AH=4$, $OH=12$, $\angle A=30^\circ$, $\angle AMH=\angle AOM$. Найдите площадь треугольника АНМ.
- В треугольнике ABC сторона AB равна 10, а угол A – тупой. Найдите медиану BM, если $AC=20$, а площадь треугольника ABC равна 96.
- В остроугольном треугольнике ABC $\sin \angle BCA = \frac{25}{29}$, $\sin \angle BAC = \frac{\sqrt{2}}{2}$, $BC = \sqrt{29}$.

Найдите площадь треугольника ABC.

4. Длина основания треугольника равна 36 см. Прямая, параллельная основанию, делит площадь треугольника пополам. Найти длину отрезка этой прямой, заключенного между сторонами треугольника.
5. В параллелограмме $ABCD$ проведена высота CH к стороне AD . Косинус угла A равен $-\frac{\sqrt{5}}{5}$, а сторона AB равна $2\sqrt{5}$. Прямая BN делит диагональ AC в отношении 3:5, считая от вершины A . Найдите площадь параллелограмма $ABCD$.
6. 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 $\angle CAB$ в два раза меньше $\angle ABD$.
7. В трапеции $ABCD$ с основаниями AB и CD диагонали AC и BD равны 12 и 10 соответственно. Найдите площадь трапеции, если $\angle CAB$ в два раза меньше $\angle ABD$.
8. Две окружности, радиус одной из которых вдвое больше радиуса другой, касаются друг друга в точке C . К этим окружностям проведена общая внешняя касательная, касающаяся этих окружностей в точках A и B . Найдите сумму $AC+CB$, если радиус меньшей окружности равен $\sqrt{3}(2-\sqrt{2})$.
9. Из точки A , не лежащей на окружности, проведены к ней касательная и секущая. Расстояние от точки A до наиболее удаленной от нее точки пересечения секущей с окружностью равно 32 см. Найдите расстояние от точки A 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

1. Треугольник. Виды треугольников. Метрические соотношения в треугольнике. Замечательные точки и линии треугольника.
2. Четырехугольник. Виды четырехугольников.
3. Окружность. Вписанные и описанные многоугольники.
4. Углы, связанные с окружностью. Свойства касательных к окружности.
5. Площади фигур. Площадь треугольника и четырехугольника.
6. Координатный, векторный и координатно-векторные методы решения планиметрических задач.

Код компетенции: УК-1

Стереометрия

1. 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 .
2. Данна пирамида $SABC$. Найти величину двугранного угла с ребром AC , если прямая

BS перпендикулярна плоскости ABC, AB=BC=10см, BS=AC=12см.

3. Ребро куба ABCDA₁B₁C₁D₁ равно $\sqrt{3}$. Найдите расстояние от вершины С до плоскости BDC₁.
4. Основание пирамиды – прямоугольный треугольник с катетами 6 и 8. Все двугранные углы при основании пирамиды равны 60° . Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.
5. 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.
6. Высота цилиндра равна 80, а радиус основания 26. В окружность основания вписан остроугольный треугольник ABC такой, что BC=20, а AB=AC. Отрезки AA₁ и BB₁ – образующие цилиндра. Найдите котангенс угла между плоскостью CBB₁ и плоскостью BA₁C.
7. Угол между образующими CA и CB 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.
8. В правильной четырёхугольной пирамиде ABCD, все рёбра которой равны 1, найти расстояние между прямыми SA и BC.
9. В правильной шестиугольной призме A...F₁, все ребра которой равны 1, найдите расстояние от точки A до плоскости DEF₁.
10. В правильной четырёхугольной призме A...D₁стороны основания равны 1, а боковые рёбра равны 3. На ребре AA₁отмечены точка Е так, что AE:EA₁=2:1. Найдите угол между плоскостями ABC и BED₁.

Код компетенции: ПК-1, ПК-3

1. Изображение пространственных фигур на плоскости. Параллельная проекция.
2. Методы построения сечений многогранника плоскостью. Вычисление площади сечения многогранника.
3. Вычисление углов: между скрещивающимися прямыми, между прямой и плоскостью, между плоскостями.
4. Приемы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми. Расстояние от точки до плоскости.
5. Многогранники. Виды многогранников. Площадь поверхности и объем.
6. Тела вращения. Виды тел вращения. Площадь поверхности и объем.
7. 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 (-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, продемонстрировал способность к их самостоятельному пополнению; при выполнении заданий, предусмотренных программой, смог продемонстрировать осваиваемые профессиональные умения, но допустил непринципиальные 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, но 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 и 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(-ы)) выставляется обучающемуся, который в процессе изучения дисциплины и по результатам промежуточной аттестации, обнаружил отсутствие знаний либо фрагментарные знания по 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.