Министерство просвещения Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Ульяновский государственный педагогический университет имени И.Н. Ульянова»
(ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»)

Факультет физико-математического и технологического образования
Кафедра методик математического и информационно-технологического образования

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методической работе
_____ С.Н. Титов
«24» июня 2022 г.

ЭЛЕМЕНТАРНАЯ МАТЕМАТИКА

Программа учебной дисциплины Предметно-методического модуля

основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки
44.03.01 Педагогическое образование,

направленность (профиль) образовательной программы
Математика
(заочная форма обучения)

Составители: Кузина Н.Г., к.п.н.,
доцент кафедры методик математического и информационно-технологического образования,
Веселовская Ю.А., к.п.н.,
доцент кафедры методик математического и информационно-технологического образования

Рассмотрено и одобрено на заседании ученого совета факультета физико-математического и технологического образования, протокол от «25» марта 2022 г. №5

Ульяновск, 2022

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 01D77C644FC1E54000000006381D0002
Владелец: Титов Сергей Николаевич
Действителен: с 19.07.2021 до 19.07.2022

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Элементарная математика» относится к дисциплинам обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули) Предметно-методического модуля учебного плана основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, направленность (профиль) образовательной программы «Математика», заочной формы обучения.

Дисциплина опирается на результаты обучения, сформированные в рамках школьного курса математики или соответствующих дисциплин среднего профессионального образования, а также ряда дисциплин учебного плана, изученных обучающимися в 1-4 семестрах: Алгебра, Геометрия, Математический анализ.

Результаты изучения дисциплины являются основой для изучения дисциплин и прохождения практик: Учебная ознакомительная практика по профилю Математика Производственная (педагогическая) практика.

Перечень планируемых результатов обучения (образовательных результатов) по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Элементарная математика» систематизировать, обобщить систему знаний по школьному курсу математики, а также пополнить эти знания новыми фактами. Изучение данного курса должно способствовать подготовке квалифицированного учителя математики, владеющего основными методами решения различных типов математических задач, знающего теоретические основы курса школьной математики.

Задачей освоения дисциплины является формирование у студента целостного представления об основных методах решения задач элементарной математики, сформировать готовность будущего учителя математики к эффективному преподаванию пропедевтического, базового и профильных курсов по предмету.

В результате освоения программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Элементарная математика (в таблице представлено соотнесение образовательных результатов обучения по дисциплине с индикаторами достижения компетенций):

Компетенция и индикаторы ее достижения в дисциплине	Образовательные результаты дисциплины (этапы формирования дисциплины)		
	знает	умеет	владеет
УК-1.2. Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности.	ОР-1 методы критического анализа и синтеза информации	ОР-2 применять системный подход для решения поставленных задач	ОР-3 навыками рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности
ПК-1.1. Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета). ПК-1.2. Умеет осуществлять отбор учебного	ОР-4 роль и место математики в общей картине научного знания; структуру, состав и дидактические единицы содержания школьного курса математики.	ОР-5 осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с современными требованиями к образованию.	ОР-6 действием проектирования различных форм учебных занятий, навыком применения различных методов, приемов и технологий в обучении математике.

содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО.			
ПК-3.1. Владеет способами интеграции учебных предметов для организации развивающей учебной деятельности (исследовательской, проектной, групповой и др.).	ОР-7 характеристику личностных, предметных и метапредметных результатов в контексте обучения математике; особенности интеграции учебных предметов для организации разных способов учебной деятельности.	ОР-8 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.	ОР-8 навыками организации и проведения занятий с использованием возможностей образовательной среды для достижения образовательных результатов и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами математики.

1. **Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Номер семестра	Учебные занятия							В том числе объем учебной работы с применением интерактивных форм	Форма итоговой аттестации
	Всего		Лекции, час	Практические занятия, час	Самостоятельная работа, час	Контрольные работы (кол-во)	Часы на экзамен		
	Трудоемк.								
	Зач. ед.	Часы							
5	3	108	4	10	85	2	9	10	Экзамен
6	2	72	2	6	58	1	6	8	Зачет
7	3	108	4	10	85	2	9	10	Экзамен
8	3	108	4	10	85	2	9	10	Экзамен
Итого	11	396	14	36	313	7	33	38	

2. **Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

3.1.Указание тем (разделов) и отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Наименование раздела и тем	Количество часов по формам организации обучения			
	Лекц. занятия	Лаб. занятия	Практ. занятия	Самост. работа
5 семестр **Арифметика**				
Теория делимости. Теорема о делении с остатком. Отношение делимости и его свойства. НОД, НОК, алгоритм Евклида. Взаимно простые числа. Простые и составные числа. Способы проверки простоты числа. Бесконечность множества простых чисел. Основное свойство простого числа. Основная теорема арифметики. Различные пути построения теории делимости множества целых чисел. Бином Ньютона.	2	-	4	44
Применение алгоритма Евклида для поиска частного решения. Неопределённые уравнения первой степени с многими переменными. Некоторые способы решения неопределённых уравнений высших степеней: использование делимости, использование свойств простых чисел, метод спуска	2	-	6	41
Итого по 5 семестру	**4**		**10**	**85**
6 семестр **Исследование функций элементарными методами**				
Элементарные функции (линейная, квадратичная, показательная, логарифмическая, тригонометрические), их свойства, графики. Обратные функции. Построение графиков сложных функций, методами элементарной математики.	-	-	2	18
Исследование функций элементарными методами. Преобразования и построение графиков элементарных функций.	2	-	2	20
Текстовые задачи Классификация задач по способам решения. Задачи на составление уравнений, неравенств, систем уравнений и неравенств.	-	-	2	20
Итого по 6 семестру	**2**	**-**	**6**	**58**
7 семестр **Алгебра: тождества, уравнения и неравенства, системы. Тригонометрия**				
Тождественные преобразования алгебраических выражений	-	-	1	3

Элементарные функции: определения, свойства, графики. Тождественные преобразования рациональных, иррациональных выражений.				
<u>Общая теория уравнений (неравенств) и их систем</u> Теоремы равносильности, общие методы решения уравнений, неравенств, систем. Рациональные уравнения, неравенства и их системы.	2	-	1	3
<u>Уравнения и неравенства, содержащие переменную по знаком модуля.</u> Определение, геометрическая интерпретация, свойства модуля. Уравнения и неравенства, содержащие переменную под знаком модуля, их системы. Построение графиков функций, аналитические выражения которых содержат модуль. Решение уравнений и неравенств , содержащих параметр.	2	-	4	3
<u>Иррациональные уравнения и неравенства.</u> Теоремы равносильности. Основные способы решения иррациональных уравнений, неравенств и их систем.	2	-	4	3
<u>Показательные и логарифмические уравнения, неравенства.</u> Определение, свойства логарифмов. Определения, свойства, графики показательной и логарифмической функций. Тождественные преобразования показательных и логарифмических выражений. Показательные, логарифмические уравнения, неравенства и их системы.	2	-	4	3
<u>Тригонометрия.</u> Преобразование тригонометрических выражений, доказательство тождеств и неравенств. Геометрические интерпретации формул сложения. Тригонометрические тождества и неравенства для углов треугольника.	2	-	4	4
Тригонометрические функции: определения, свойства, графики. Тригонометрические уравнения, неравенства и их системы. Решение уравнений и неравенств , содержащих параметр.	2	-	4	4
Обратные тригонометрические функции: определения, свойства, графики.	2	-	2	3
Преобразование выражений, содержащих обратные тригонометрические функции; доказательство тождеств.	2	-	2	4
Уравнения и неравенства, содержащие обратные тригонометрические функции. Системы уравнений и неравенств с аркфункциями. Решение уравнений и неравенств содержащих параметр.	2	-	4	4
Итого по 7 семестру	**4**		**10**	**85**

8 семестр Планиметрия. Стереометрия.				
Аксиомы абсолютной геометрии и следствия из них. Основные понятия планиметрии. Треугольники: метрические отношения в треугольнике. Площадь треугольника. Теоремы Стюарта, Чевы, Менелая.	-	-	1	10
Четырехугольники: метрические отношения в четырехугольниках. Площади плоских фигур. Теорема Птолемея.	-	-	1	10
Окружность. Центральные, вписанные углы. Углы между хордами, секущей и касательной к окружности. Вписанные и описанные многоугольники. Вневписанные окружности.	2	-	1	5
Геометрические построения на плоскости.	-	-	1	10
Аксиомы стереометрии. Основные понятия стереометрии. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.	-	-	1	10
Многогранные углы. Теорема косинусов и теорема синусов для трехгранных углов. Признаки равенства трехгранных углов. Необходимое и достаточное условие существования трехгранного угла.	1	-	1	10
Многогранники, их свойства. Сечение выпуклых многогранников. Поверхности и объемы многогранников.	1	-	2	10
Тела вращения, их свойства. Поверхности и объемы тел вращения.	-	-	1	10
Комбинации геометрических тел.	-	-	1	10
Итого по 8семестру	**4**	**-**	**10**	**85**

3.2.Краткое описание содержания тем (разделов) дисциплины

Семестр 5

Арифметика.

Теория делимости. Теорема о делении с остатком. Отношение делимости и его свойства. НОД, НОК, алгоритм Евклида. Взаимно простые числа. Простые и составные числа. Способы проверки простоты числа. Бесконечность множества простых чисел. Основное свойство простого числа. Основная теорема арифметики. Различные пути построения теории делимости множества целых чисел. Бином Ньютона.

Применение алгоритма Евклида для поиска частного решения.

Семестр 6

Исследование функций элементарными методами.

Элементарные функции: линейная, квадратичная, показательная, логарифмическая, тригонометрические; их свойства, графики. Обратные функции. Построение графиков сложных функций, методами элементарной математики.

Текстовые задачи. Классификация задач по способам решения. Задачи на составление уравнений, неравенств, систем уравнений и неравенств.
Доказательство неравенств. Виды неравенств и основные способы доказательства неравенств.
Последовательности и прогрессии. Арифметическая и геометрическая прогрессии: определения, характеристические свойства, формулы п-ого члена, суммы п-первых членов. Задачи на прогрессии.

Семестр 7

Алгебра: тождества, уравнения и неравенства, системы.
Алгебраические, рациональные, иррациональные уравнения и неравенства.
Уравнения и неравенства, содержащие переменную под знаком модуля.
Показательные, логарифмические уравнения и неравенства.
Тригонометрия.
Преобразование тригонометрических выражений, доказательство тождеств. Интерпретация формул сложения. Тригонометрические тождества и неравенства для углов треугольника. Тригонометрические уравнения, неравенства и их системы.
Обратные тригонометрические функции: определения, свойства, графики.
Преобразование выражений с обратными тригонометрическими функциями, доказательство тождеств. Уравнения и неравенства с обратными тригонометрическими функциями.

Семестр 8

Планиметрия.
Аксиомы абсолютной геометрии и следствие из них. Основные планиметрические понятия.
Треугольники. Метрические отношения в треугольнике. Площадь треугольника. Теоремы Стюарта, Чевы, Менелая.
Четырехугольники. Метрические отношения в четырехугольниках. Площади плоских фигур.
Окружность. Центральные, вписанные углы. Углы между хордами, секущимися и касательными.
Вписанные и описанные многоугольники. Теорема Птолемея.
Вневписанные окружности.
Геометрические построения на плоскости.
Стереометрия.
Взаимное расположение прямых и плоскостей. Параллельность прямых в пространстве. Параллельность прямой и плоскости. Параллельность плоскостей.
Перпендикулярность прямых в пространстве. Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикулярность плоскостей. Теорема о трех перпендикулярах. Скрещивающиеся прямые.
Многогранные углы. Теоремы косинусов и синусов для трехгранных углов. Признаки равенства трехгранных углов. Необходимое и достаточные условия существования трехгранных углов.
Многогранники, их свойства. Сечения выпуклых многогранников. Поверхности и объемы многогранников. Принцип Кавальери. Формула Симпсона.
Тела вращения. Поверхности и объемы тел вращения.
Комбинации геометрических тел. Необходимые и достаточные условия «вписуемости» сферы в многогранники, тела вращения. Необходимые и достаточные условия того, что около многогранников и тел вращения можно описать сферу

4.Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа студентов является особой формой организации учебного процесса, представляющая собой планируемую, познавательно, организационно и методически направляемую деятельность студентов, ориентированную на достижение конкретного результата, осуществляемую без прямой помощи преподавателя.

Самостоятельная работа студентов является составной частью учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям и экзамену. Задания для самостоятельной работы предусматривают использование необходимых терминов и понятий по проблематике курса. Они нацеливают на практическую работу по применению изучаемого материала, поиск библиографического материала и электронных источников информации, иллюстративных материалов. Задания по самостоятельной работе даются по темам, которые требуют дополнительной проработки.

Общий объем самостоятельной работы студентов по дисциплине включает аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу студентов в течение семестра.

Аудиторная самостоятельная работа осуществляется в форме выполнения тестовых заданий, письменных проверочных работ по дисциплине. Аудиторная самостоятельная работа обеспечена базой тестовых материалов, кейс-задач по разделам дисциплины.

Пример самостоятельной работы (5 семестр)

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 НОД(n_1, n_2) · 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 815 и 1835. 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 встретятся 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:

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

Пример самостоятельной работы 6 семестр

Исследование функций элементарными методами

1. Найти область определения функции $y=\frac{\sqrt{x^2-3x-4}}{16-x^2}$.
2. Найдите область определения функции y=x2+4x+44-x2x2+2x+5+1x-1+48x2-x3-15x
3. Найти множество значений функций $y=-x^2-2x-3$.
4. Найдите множество значений функции:

а) y=1sin x -0,5; б) y=x2+x+3x2+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=x+x2+1 ; б) y=cos 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, $f(x_0)=3,\quad g(-x_0)=2$.
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=2x2+4x+5; б) y=arctg32+0,31x .

11. Постройте эскиз графика функции: а) y=5log5sin x -log5cos x ; б) y=x4-17log49x2-12 .
12. Постройте график функции $y=\begin{cases}\frac{1}{x}, & если\quad x\geq 1\\ -(x-1)^2+1, & если\quad x<1\end{cases}$
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.
14. Произведение первого и десятого членов арифметической прогрессии равно (-45), а их частное равно (-0,2). Найдите сумму десяти первых членов прогрессии, если известно, что первый член является отрицательным числом.
15. В геометрической прогрессии, содержащей 6 членов, сумма первых 3-х членов в 27 раз меньше суммы последних 3-х членов. Найти знаменатель прогрессии.
16. Имеются два сосуда. Первый содержит 30 кг, а второй – 20 кг раствора кислоты различной концентрации. Если эти растворы смешать, то получится раствор, содержащий 68% кислоты. Если же смешать равные массы этих растворов, то получится раствор, содержащий 70% кислоты. Сколько килограммов кислоты содержится в первом сосуде?
17. Из пункта *A* в пункт *B* одновременно выехали два автомобиля. Первый проехал с постоянной скоростью весь путь. Второй проехал первую половину пути со скоростью 24 км/ч, а вторую половину пути – со скоростью, на 16 км/ч большей скорости первого, в результате чего прибыл в пункт В одновременно с первым автомобилем. Найдите скорость первого автомобиля. Ответ дайте в км/ч.
18. Два мотоциклиста стартуют одновременно в одном направлении из двух диаметрально противоположных точек круговой трассы, длина которой равна 14 км. Через

сколько минут мотоциклисты поравняются в первый раз, если скорость одного из них на 21 км/ч больше скорости другого?

19. Катер в 11:00 вышел из пункта *A* в пункт *B*, расположенный в 30 км от *A*. Пробыв в пункте *B* 2 часа 40 минут, катер отправился назад и вернулся в пункт *A* в 19:00. Определите (в км/ч) собственную скорость катера, если известно, что скорость течения реки 3 км/ч.

20. На изготовление 33 деталей первый рабочий тратит на 8 часов меньше, чем второй рабочий на изготовление 77 таких же деталей. Известно, что первый рабочий за час делает на 4 детали больше, чем второй. Сколько деталей в час делает второй рабочий?

21. Первая труба пропускает на 1 литр воды в минуту меньше, чем вторая. Сколько литров воды в минуту пропускает первая труба, если резервуар объемом 110 литров она заполняет на 1 минуту дольше, чем вторая труба?

Пример самостоятельной работы 7 семестр

Алгебра: тождества, уравнения, неравенства, системы

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

2. Найдите значение выражения $\frac{12\sqrt[9]{m}\cdot\sqrt[-8]{m}}{\sqrt[6]{m}}$ при $m>0$.

3. Докажите тождество:

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

4. Освободитесь от иррациональности в знаменателе:

$$\frac{1}{\sqrt[5]{16}+\sqrt[4]{8}+\sqrt[3]{4}+\sqrt[2]{2}+1}.$$

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

6. Решите иррациональные уравнения

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

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

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

7. Решите систему уравнений

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

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

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

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

8. Решите неравенства

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

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

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

9. Решите систему неравенств

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

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

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

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

13. Найдите все значения *a*, при каждом из которых уравнение $\left||x+5-a|\right|=2$ имеет ровно 3 корня.

14. Найдите все значения параметра *a*, при каждом из которых имеет единственный корень уравнение $(x+7)^2+(a-6)^2=|x-a+13|+|x+a+1|$.

Тригонометрия.

1. Найдите область определения функции $y=\sin 3x+tg\,2x.$

2. 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) $y=\sqrt{7\cos\left(\dfrac{\pi}{8}-x\right)\cos x+7\sin\left(\dfrac{\pi}{8}-x\right)\sin x+2}.$

3) $y=\cos^2 x;$

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

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

5. Найдите наименьший положительный период функции:

1) $y=\sin 1\cdot\cos\dfrac{\pi}{3}+\cos 2\cdot\sin\dfrac{\pi}{3};$ 3) $y=\cos\left(5-\dfrac{2\pi x}{5}\right)-\cos^2(\pi x+3)-7;$

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

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

7. Вычислите:

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

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

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

Пример самостоятельной работы 8 семестр

Планиметрия

1. Точка H лежит на стороне AO треугольника AOM. Известно, что AH=4, OH=12, ∠A=30°, ∠AMH=∠AOM. Найдите площадь треугольника AHM.
2. В треугольнике ABC сторона AB равна 10, а угол A – тупой. Найдите медиану BM, если AC=20, а площадь треугольника ABC равна 96.
3. В остроугольном треугольнике ABC $\sin\angle BCA=\sqrt{\frac{25}{29}}$, $\sin\angle BAC=\frac{\sqrt{2}}{2}$, $BC=\sqrt{29}$. 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 BH 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 ∠CAB в два раза меньше ∠ABD.
7. В трапеции ABCD с основаниями AB и CD диагонали AC и BD равны 12 и 10 соответственно. Найдите площадь трапеции, если ∠CAB в два раза меньше ∠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 $\sqrt{3}\left(2-\sqrt{2}\right)$.
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.

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

3. Ребро куба $ABCDA_1B_1C_1D_1$ равно $\sqrt{3}$. Найдите расстояние от вершины C до плоскости BDC_1.

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 AA_1 и BB_1 – образующие цилиндра. Найдите котангенс угла между плоскостью CBB_1 и плоскостью BA_1C.

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 SABCD, все рёбра которой равны 1, найти расстояние между прямыми SA и BC.

9. В правильной шестиугольной призме $A\ldots F_1$, все ребра которой равны 1, найдите расстояние от точки A до плоскости DEF_1.

10. В правильной четырёхугольной призме $A\ldots D_1$стороны основания равны 1, а боковые рёбра равны 3. На ребре AA_1отмечены точка E так, что AE:EA_1=2:1. Найдите угол между плоскостями ABC и BED_1.

Примерная тематика рефератов и сообщений

Рефераты

1. Неравенство Коши и его применение при решении задач.
2. Именные неравенства в курсе элементарной математики.
3. Координатный и векторный методы при доказательстве теорем.
4. Открытия великих математиков в разных областях наук (математика и физика, математика и химия и т.п.).
5. Функционально-графический метод решения уравнений и неравенств с параметрами.
6. Задачи практического содержания в курсе алгебры (планиметрии).
7. Алгебраические способы решения геометрических задач.
8. Геометрические способы решения алгебраических задач.
9. Именные теоремы геометрии.
10. Метод вспомогательной окружности в задачах.
11. Вневписанная окружность в задачах.
12. Касательная в задачах планиметрии и стереометрии.
13. Задачи элементарной математики в олимпиадах школьников.
14. Сложные проценты в экономике.

Сообщения

1. Метод интервалов на прямой, окружности, плоскости.
2. Задача одна – решения разные (в алгебре, в геометрии).
3. Приемы и методы решения показательных и логарифмических (иррациональных, тригонометрических, комбинированных) уравнений и неравенств и их систем.
4. Графики рациональных функций в решении уравнений и неравенств.
5. Исследование и построение графиков дробно-рациональных функции без применения производной.
6. Различные способы нахождения площадей поверхностей и объемов тел.
7. Правильные многоугольники (многогранники) в задачах.
8. Метод площадей в задачах.

Для самостоятельной подготовки к занятиям по дисциплине рекомендуется использовать учебно-методические материалы:

1. Кузина Н.Г. Элементарная математика. Учебно – методическое пособие для студентов педагогических вузов.- Ульяновск: УлГПУ, 2017.

5. Примерные оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Организация и проведение аттестации студента

ФГОС ВО в соответствии с принципами Болонского процесса ориентированы преимущественно не на сообщение обучающемуся комплекса теоретических знаний, но на выработку у бакалавра компетенций – динамического набора знаний, умений, навыков и личностных качеств, которые позволят выпускнику стать конкурентоспособным на рынке труда и успешно профессионально реализовываться.

В процессе оценки бакалавров необходимо используются как традиционные, так и инновационные типы, виды и формы контроля. При этом постепенно традиционные средства совершенствуются в русле компетентностного подхода, а инновационные средства адаптированы для повсеместного применения в российской вузовской практике.

Цель проведения аттестации – проверка освоения образовательной программы дисциплины-практикума через сформированность образовательных результатов.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины; помогает оценить крупные совокупности знаний и умений, формирование определенных компетенций.

Оценочными средствами текущего оценивания являются: доклад, тесты по теоретическим вопросам дисциплины, защита практических работ и т.п. Контроль усвоения материала ведется регулярно в течение всего семестра на практических (семинарских, лабораторных) занятиях.

№ п/п	**СРЕДСТВА ОЦЕНИВАНИЯ,** используемые для текущего оценивания показателя формирования компетенции	Образовательные результаты дисциплины
	Оценочные средства для текущей аттестации ОС-1 Самостоятельная работа ОС-2 Защита реферата ОС-3 Защита проекта ОС-4 Контрольная работа	ОР-1 методы критического анализа и синтеза информации ОР-2 применять системный подход для решения поставленных задач ОР-3 навыками рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности ОР-4 роль и место математики в общей картине научного знания; структуру, состав и дидактические единицы содержания школьного курса математики. ОР-5 осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с современными требованиями к образованию. ОР-6 действием проектирования различных форм учебных занятий, навыком применения различных методов, приемов и технологий в обучении математике.
	Оценочные средства для промежуточной аттестации экзамен ОС-5 Экзамен (зачет) в форме устного собеседования	

		ОР-7 характеристику личностных, предметных и метапредметных результатов в контексте обучения математике; особенности интеграции учебных предметов для организации разных способов учебной деятельности. ОР-8 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. ОР-8 навыками организации и проведения занятий с использованием возможностей образовательной среды для достижения образовательных результатов и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами математики

Описание оценочных средств и необходимого оборудования (демонстрационного материала), а так же процедуры и критерии оценивания индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования в процессе освоения образовательной программы представлены в Фонде оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине «Элементарная математика».

Материалы, используемые для текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине

Материалы для организации текущей аттестации представлены в п.4 программы.

Материалы, используемые для промежуточного контроля успеваемости обучающихся по дисциплине

ОС-5 Экзамен в форме устного собеседования

Примерный перечень вопросов к экзамену 5 семестра.

1.Теорема о делении с остатком.
2.Отношение делимости и его свойства.
3.НОД, НОК, алгоритм Евклида.
4.Взаимно-простые числа.
5.Простые и составные числа.
6.Основное свойство простого числа и основная теорема арифметики.
7.Неопределённые уравнения первой степени с двумя переменными. Применение алгоритма Евклида к поиску частного решения.
8.Неопределённые уравнения первой степени с многими переменными.
9.Некоторые способы решения неопределённых уравнений степени выше первой: использование делимости, использование простоты числа, метод ограничения, метод спуска.
10.Целые систематические числа. Способы перевода целых чисел из одной системы счисления в другую.

11.Арифметические операции с целыми систематическими числами.
12.Признаки делимости.
13.Систематические дроби. Критерий перевода обыкновенной дроби в конечную, чистую периодическую и смешанную дробь.

Примерный перечень вопросов к зачету 6 семестра.

1.Функция. Различные подходы к введению понятия функция.
2.Функция. Свойства функций. Линейная функция. Ее свойства, график.\
3.Квадратичная функция. Ее свойства, график.
4.Показательная функция. Ее свойства, график.
5.Логарифмическая функция. Ее свойства, график.
6.Тригонометрические функции. Свойства, графики.
7.Функция. Алгебраические операции над функциями. Преобразования графиков элементарных функций. Параллельный сдвиг графика.Преобразования графиков элементарных функций. Преобразование симметрии. Сжатие и растяжение графиков.
8.Преобразования графиков элементарных функций. Построение графиков функций $y=|f(x)|$, $y=f(|x|)$, $y=|(f(|x|))|$

Примерный перечень вопросов к экзамену 7 семестра.

1. Понятие системы счисления. Позиционная система счисления. Способы перевода чисел из одной системы счисления в другую. Конечные и бесконечные систематические дроби.
2. Равносильность уравнений, уравнение - следствие данного уравнения. Теоремы равносильности.
3. Основные методы решения уравнений. Теоремы, обосновывающие эти способы решения. Функциональные уравнения.
4. Модуль, свойства модуля. Построение графиков функций, аналитические выражения которых содержат модуль.
5. Свойства суммы, произведение четных (нечетных), возрастающих (убывающих) функций.
6. Функции: $y = ax^4 + bx^2 + c$; $y = x^{\frac{p}{q}}$; $y = ax^3 + bx^2 + cx + d$.
7. Показательная, логарифмическая, тригонометрические функции.
8. Тригонометрические тождества. Интерпретация формул сложения.
9. Тригонометрические тождества и неравенства для углов треугольника.
10. Тригонометрические уравнения, неравенства и их системы.
11. Обратные тригонометрические функции: определения, свойства, графики.
12. Преобразование выражений с обратными тригонометрическими функциями,
13. Доказательство тождеств, содержащих аркфункции
14. Уравнения и неравенства с обратными тригонометрическими функциями

Примерный перечень вопросов к экзаменам 8 семестра.

1. Формулы тригонометрии. Интерпретация формул сложения. Тригонометрические функции суммы трех слагаемых.
2. Тригонометрические тождества и неравенства для углов треугольника.
3. Обратные тригонометрические функции.
4. Тождества, содержащие обратные тригонометрические функции.
5. Треугольники, метрические отношения в треугольниках, площадь треугольника.
6. Теоремы Стюарта, Чевы, Менелая.
7. Четырехугольники, метрические отношения в четырехугольниках. Площади четырехугольников.
8. Окружность. Центральные, вписанные углы. Углы между хордами, секущими и касательными.
9. Вписанные и описанные многоугольники. Теорема Птолемея.

10. Вневписанные окружности.
11. Параллельность, перпендикулярность прямых, прямой и плоскости, двух плоскостей. Скрещивающиеся прямые.
12. Трехгранные углы.
13. Многогранники. Тела вращения.

В конце изучения дисциплины подводятся итоги работы студентов на лекционных и практических занятиях путем суммирования заработанных баллов в течение семестра.

Критерии оценивания знаний обучающихся по дисциплине

Формирование балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся

		Посещение лекций	Посещение практических занятий	Работа на практических занятиях	Контроль-ная работа	Зачет
6 семестр	Разбалловка по видам работ	1 х 2=2баллов	3х 1=3 баллов	3 х33 = баллов	32 балла	64 балла
	Суммарный макс. балл	2 баллов max	3 балла max	99 балла max	32 баллов max	200 баллов max

		Посещени е лекций	Посещение практически х занятий	Работа на практически х занятиях	Контроль -ная работа	Экзаме н
5, 7, 8 семест р	Разбалловк а по видам работ	2 х 2=4баллов	5 х 1=5 баллов	13 х 5=баллов	32 балла	62балла
	Суммарный макс. балл	4 баллов max	5 баллов max	165 баллов max	64 баллов max	300 баллов max

Критерии оценивания работы обучающегося по итогам 5,7,8 семестра

Оценка	**Баллы (3 ЗЕ)**
«отлично»	271-300
«хорошо»	211-270
«удовлетворительно»	151-210
«неудовлетворительно»	150менее

Критерии оценивания работы обучающегося по итогам 6 семестра

Оценка	**Баллы (2 ЗЕ)**
«зачтено»	101-200
«не зачтено»	100 менее

6.Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное изучение курса требует от обучающихся посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Запись **лекции** – одна из форм активной самостоятельной работы обучающихся, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки. В конце лекции преподаватель оставляет время (5 минут) для того, чтобы обучающиеся имели возможность задать уточняющие вопросы по изучаемому материалу. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удается осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту или иную литературу. Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией.

Подготовка к практическим занятиям.

При подготовке к практическим занятиям студент должен изучить теоретический материал по теме занятия (использовать конспект лекций, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, при необходимости дополнить конспект, делая в нем соответствующие записи из литературных источников). В случае затруднений, возникающих при освоении теоретического материала, студенту следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

В начале практического занятия преподаватель знакомит студентов с темой, оглашает план проведения занятия, выдает задания. В течение отведенного времени на выполнение работы студент может обратиться к преподавателю за консультацией или разъяснениями. В конце занятия проводится прием выполненных заданий, собеседование со студентом.

Результаты выполнения практических зданий оцениваются в баллах, в соответствии с балльно-рейтинговой системой университета.

Планы практических занятий
5 семестр

Практическое занятие 1-2. Теория делимости.

1.Вводный контроль.
2.Теорема о делении с остатком.
3. НОД, НОК, алгоритм Евклида
4.Взаимно простые числа. Простые и составные числа. Способы проверки простоты числа. Бесконечность множества простых чисел. Основное свойство простого числа.
5.Основная теорема арифметики. Различные пути построения теории делимости множества целых чисел
6.Бином Ньютона.
7.Решение задач.

Практическое занятие 3-4. Задачи на делимость.

1. Алгоритм Евклида.
2.НОД и НОК в решении задач.
3. Признаки делимости.
4. Решение задач.

Практическое занятие 5. Диофантовы уравнения первого порядка с двумя неизвестными

1.Методы решения уравнений в целых числах
2.Уравнения в целых числах первого порядка, с двумя неизвестными
3.Прикладные задачи, решение которых сводится к решению уравнений в целых числах.
4. Решение задач.

Практическое занятие 6-7. Диофантовы уравнения второго порядка с двумя неизвестными

1.Методы решения уравнений второго порядка с двумя неизвестными

2.Решение уравнений в целых числах.
3.Оенка переменных, организация перебора.
4. Целые числа и квадратных трехчлен.
5. Решение задач.

6 семестр

Практическое занятие 2. Текстовые задачи.
1.Классификация задач по способам решения.
2.Задачи на составление уравнений, неравенств.
3.Текстовые задачи, решаемые с помощью систем уравнений и неравенств.
4.Текстовые задачи, использующие делимость целых чисел.
5.Экстремальные задачи в целых числах.
6.Решение задач.

Практическое занятие 3. Модуль. Построение графиков функций, содержащие переменную под знаком модуля.
1.Определение, геометрическая интерпретация, свойства модуля.
2.Построение графиков функций, аналитические выражения которых содержат модуль.
3.Решение задач.

.**Практическое занятие 4. График сложных функций.**
1. Нахождение ОДЗ, четность, нечетность, периодичность, точки максимума и минимума, наибольшее и наименьшее значение функции.
2.Построение графиков сложных функций методами элементарной математики.
4.Решение задач.
5.Итоговая контрольная работа.

7 семестр

Практическое занятие 1. **Тождественные преобразования алгебраических выражений.**
1.Вводный контроль.
2.Элементарные функции: определения, свойства, графики.
3.Тождественные преобразования рациональных.
4. Тождественные преобразования иррациональных выражений.
5.Решение задач.

Практическое занятие 2. **Общая теория уравнений (неравенств) и их систем**
1.Рациональные уравнения, неравенства и их системы.
2.Общие методы решения алгебраических уравнений (Метод разложения на множители, Метод подстановки и т.д).
3.Специальные методы решения.
4.Нестандартные методы решения.
5.Решение задач.

Практическое занятие 3. **Модуль. Уравнения и неравенства, содержащие переменную под знаком модуля.**
1.Определение, геометрическая интерпретация, свойства модуля.
2.Уравнения и неравенства, содержащие переменную под знаком модуля, их системы.
3.Построение графиков функций, аналитические выражения которых содержат модуль.
4.Решение задач.

Практическое занятие 4. **Иррациональные уравнения и неравенства.**
1.Решение иррациональных уравнений методом возведения обеих частей уравнения в одну и ту же степень.
2.Метод введения новых переменных.
3.Искусственные приемы решения иррациональных уравнений.

4.Системы иррациональных уравнений: методы решения.

5.Решение задач.

6.Итоговая контрольная работа.

Практическое занятие 5. **Показательные и логарифмические уравнения, неравенства.**

1.Вводный контроль.

2.Определение, свойства логарифмов.

3.Определения, свойства, графики показательной и логарифмической функций.

4.Тождественные преобразования показательных и логарифмических выражений.

5.Показательные, логарифмические уравнения, неравенства и их системы.

6.Решение задач.

Практическое занятие 6. **Тригонометрия. Тригонометрические выражения.**

1. Преобразование тригонометрических выражений, доказательство тождеств и неравенств.
2. Геометрические интерпретации формул сложения.
3. Тригонометрические тождества и неравенства для углов треугольника.
4. Решение задач.

Практическое занятие 7. **Тригонометрические уравнения, неравенства.**

1. Тригонометрические функции: определения, свойства, графики.
2. Тригонометрические уравнения, виды тригонометрических уравнений, методы решения тригонометрических уравнений.
3. Тригонометрические неравенства. Простейшие тригонометрические неравенства.
4. Системы тригонометрических уравнений и неравенств.
5. Решение задач.

6.Итоговая контрольная работа.

8 семестр

Практическое занятие 1. **Аксиомы абсолютной геометрии. Треугольники.**

1. Вводный контроль.
2. Аксиомы абсолютной геометрии и следствия из них.
3. Основные понятия планиметрии.
4. Треугольники: метрические отношения в треугольнике. Соотношение между сторонами и углами треугольников. Медианы, высоты, биссектрисы.
5. Площадь треугольника.
6. Теоремы Стюарта, Чевы, Менелая.
7. Решение задач.

Практическое занятие 2. **Четырёхугольники.**

1. Четырехугольники. Виды четырёхугольников.
2. Метрические отношения в четырехугольниках.
3. Площади плоских фигур.
4. Теорема Птолемея.
5. Решение задач.

Практическое занятие 3. **Окружности.**

1. Окружность.
2. Центральные, вписанные углы.
3. Углы между хордами, секущей и касательной к окружности.
4. Вписанные и описанные многоугольники.
5. Вневписанные окружности.
6. Решение задач.

Практическое занятие 4. **Геометрические построения на плоскости.**

1. Элементарные геометрические задачи на построение.

2. Задачи на построение.
3. Методы решения геометрических задач на построение
4. Геометрическое место точек на плоскости.
5. Движения на плоскости и их применения к геометрическим построениям.
6. Геометрическое место точек на плоскости.
7. Гомотетия.
8. Инверсия.
9. Алгебраический метод.
10. Итоговая контрольная работа.

Практическое занятие 5. **Аксиомы стереометрии. Основные понятия стереометрии.**

1. Вводный контроль.
2. Аксиомы стереометрии.
3. Основные понятия стереометрии.
4. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.
5. Решение задач.

Практическое занятие 6. **Многогранники.**

1. Многогранники их свойства.
2. Сечение выпуклых многогранников.
3. Поверхности и объемы многогранников.
4. Решение задач.

Практическое занятие 7. **Тела вращения.**

1. Тела вращения, их свойства.
2. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка.
3. Поверхности и объемы тел вращения.
4. Сечения тел вращения.
5. Проекции цилиндра.
6. Решение задач.

8.Перечень основной и дополнительной учебной литературы, Интернет-ресурсов, необходимых для освоения дисциплины

Основная литература

1. Добрынина, И. В. Элементарная математика : учебно-методическое пособие / И. В. Добрынина, Н. М. Исаева, Н. В. Сорокина. — Тула : ТГПУ, 2018. — 95 с. — ISBN 978-5-6041454-8-7. — Текст : электронный // URL: https://e.lanbook.com/book/113615
2. Буракова, Г. Ю. Элементарная математика : учебное пособие / Г. Ю. Буракова, Т. Н. Карпова, И. Н. Мурина. — Ярославль : , [б. г.]. — Часть 1 — 2012. — 131 с. — ISBN 978-5-87555-752-1. — Текст : электронный — URL: https://e.lanbook.com/book/154018
3. Чулков, П.В. Практические занятия по элементарной математике (2-й курс): учебное пособие / П.В. Чулков. – Москва: Прометей, 2012. – 102 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437445

Дополнительная литература

1. Дадаян, А. А. Геометрические построения на плоскости и в пространстве: задачи и решения: учебное пособие / А. А. Дадаян. — 2-е изд. – Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2020. - 464 с.: ил. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-91134-807-6. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1082973
2. Елецких, И.А. Математика: учебное пособие / И.А. Елецких, Т.М. Сафронова, Н.В. Черноусова; Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина, Кафедра математики и методики её преподавания. – Елец: Елецкий государственный университет им. И. А. Бунина, 2016. – Ч. 2. – 144 с.: граф., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=498148

3. Мельников, Р.А. Элементарная математика: учебное пособие / Р.А. Мельников, Г.Г. Ельчанинова; Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина. – Елец: Елецкий государственный университет им. И. А. Бунина, 2017. – Ч. 3. Тригонометрия. – 101 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=498152
4. Ельчанинова, Г.Г. Элементарная математика: учебное пособие / Г.Г. Ельчанинова, Р.А. Мельников; Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина. – Елец: Елецкий государственный университет им. И. А. Бунина, 2016. – Ч. 4. Геометрия. Начальные сведения. Треугольник. – 93 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=498154

Интернет-ресурсы

http://www.mathnet.ru Общероссийский математический портал