

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
и образовательным инновациям

«02» июля 2021 г.

Регистрационный № УД – 10374/уч.

ЭЛЕМЕНТАРНАЯ МАТЕМАТИКА

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности:

1-31 03 01 Математика (по направлениям)

Направления специальности:

1-31 03 01-01 Математика (научно-производственная деятельность)

1-31 03 01-03 Математика (экономическая деятельность)

1-31 03 01-04 Математика (научно-конструкторская деятельность)

2021 г.

Учебная программа составлена на основе типового учебного плана G 31-1-011/пр-тип. от 31.03.2021 и учебных планов № G 31-1-003/уч. от 25.05.2021, № G 31-1-004/уч. от 25.05.2021, № G 31-1-018/уч. от 25.05.2021

СОСТАВИТЕЛИ:

В.В. Беняш-Кривец, заведующий кафедрой высшей алгебры и защиты информации Белорусского государственного университета, доктор физико-математических наук, профессор;

Д.Ф. Базылев, заведующий кафедрой геометрии, топологии и методики преподавания математики Белорусского государственного университета, кандидат физико-математических наук, доцент;

Н.В. Бровка, заведующий кафедрой теории функций Белорусского государственного университета, доктор педагогических наук, профессор;

В.Г. Кротов, профессор кафедры теории функций Белорусского государственного университета, доктор физико-математических наук, профессор;

Н.Б. Яблонская, доцент общей математики и информатики Белорусского государственного университета, кандидат физико-математических наук, доцент.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

И.Н. Гуло, заведующий кафедрой математики и методики преподавания математики учреждения образования «Белорусского государственного педагогического университета имени Максима Танка», кандидат физико-математических наук, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой теории функций Белорусского государственного университета (протокол № 12 от 30.06.2021);

Научно-методическим Советом Белорусского государственного университета (протокол № 7 от 30.06.2021)

Заведующий
кафедрой теории функций



Н.В. Бровка

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цели и задачи учебной дисциплины «Элементарная математика»

Цель учебной дисциплины: адаптация студентов к современным требованиям математического университетского образования.

Образовательные цели:

- формирование у студентов понятия числа;
- формирование важнейших первичных геометрических понятий;
- формирование понятия функции и связанной с ним терминологии.

Развивающая цель: формирование у студентов основ математического мышления, знакомство с методами математических доказательств, изучение алгоритмов решения конкретных математических задач.

Задачи учебной дисциплины:

1. Построение чисел (натуральные, целые, рациональные и действительные, действия над ними, сравнение), метод математической индукции, алгебраические выражения и их преобразования, уравнения и неравенства.

2. Геометрическая трактовка важнейших подмножеств действительной прямой, аксиоматика элементарной геометрии, измерение геометрических величин, а также системы координат и уравнения фигур.

3. Свойства простейших элементарных функций (линейная, квадратичная и обратно пропорциональная зависимости), степенная функция, тригонометрические функции и обратные к ним, показательная и логарифмическая функции.

Место учебной дисциплины в системе подготовки специалиста с высшим образованием.

Учебная дисциплина «Элементарная математика» относится к модулю «Математический анализ» 2 компонента учреждения высшего образования для направлений специальности 1-31 03 01-01 Математика (научно-производственная деятельность), 1-31 03 01-03 Математика (экономическая деятельность). Для направления специальности 1-31 03 01-04 Математика (научно-конструкторская деятельность) учебная дисциплина «Элементарная математика» относится к дополнительным видам обучения.

Связи с другими учебными дисциплинами.

Учебная дисциплина «Элементарная математика» является базовой для преподавания большинства математических учебных дисциплин. Наиболее тесной является связь с такими дисциплинами как «Математический анализ», «Алгебра и теория чисел», «Аналитическая геометрия».

Требования к компетенциям

Освоение учебной дисциплины «Элементарная математика» должно обеспечить формирование следующей базовой профессиональной компетенции:

БПК-2. Использовать понятия и методы вещественного, комплексного и функционального анализа и применять их для изучения моделей окружающего мира.

В результате изучения учебной дисциплины «Элементарная математика» студент должен:

знать:

- свойства действительных чисел и действия над ними;

- аксиомы элементарной геометрии и способы измерения геометрических величин;
- основные свойства элементарных функций;
- уметь:
- проводить преобразования алгебраических выражений;
- решать простейшие алгебраические уравнения и неравенства;
- строить графики элементарных функций;
- владеть:
- методами доказательств теорем элементарной математики;
- алгоритмами решения основных вычислительных задач элементарной математики;
- навыками самообразования и способами использования аппарата элементарной математики для проведения математических исследований.

Структура учебной дисциплины

Дисциплина изучается в 1 семестре очной формы получения высшего образования.

Всего на изучение учебной дисциплины «Элементарная математика» для направлений специальности 1-31 03 01-01 Математика (научно-производственная деятельность), 1-31 03 01-03 Математика (экономическая деятельность) отведено 120 часов, в том числе 72 аудиторных часа, из них: лекции – 36 часов, лабораторные занятия – 30 часов, управляемая самостоятельная работа – 6 часов.

Трудоемкость учебной дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Форма текущей аттестации – зачет.

Всего на изучение учебной дисциплины «Элементарная математика» для направления специальности 1-31 03 01-04 Математика (научно-конструкторская деятельность) отведено 108 часов, в том числе 72 аудиторных часа, из них: лабораторные занятия – 66 часов, управляемая самостоятельная работа – 6 часов.

Форма текущей аттестации – зачет.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Теория действительного числа

Развитие понятия числа. Натуральные, целые, рациональные, действительные числа. Геометрическая интерпретация чисел как точек числовой прямой.

Тема 2. Аксиоматика элементарной геометрии

«Начала» Евклида, аксиомы и постулаты Евклида. Аксиоматический метод построения теории. Проблема пятого постулата и ее решение. Аксиоматика Гильберта евклидовой геометрии.

Тема 3. Измерение геометрических величин

Измерение длин отрезков. Соизмеримые и несоизмеримые отрезки. Углы и их измерение. Длина линии и способы ее нахождения. Измерение площадей и объемов фигур.

Тема 4. Системы координат и уравнения фигур

Прямоугольные декартовы координаты на плоскости и в пространстве. Основные способы задания геометрических фигур: уравнения фигур и параметризация.

Общие декартовы системы координат. Полярные системы координат на плоскости. Сферические и цилиндрические системы координат в пространстве.

Тема 5. Числа и вычисления

Делители и кратные числа. Деление с остатком. Простые и составные числа. Разложение числа на простые множители. НОД и НОК чисел. Алгоритм Евклида.

Метод математической индукции. Рациональные числа и действия над ними, свойства операций. Сравнение чисел, свойства числовых неравенств.

Тема 6. Алгебраические выражения и их преобразования

Степень с натуральным показателем. Степень с целым показателем. Умножение и деление степеней с целыми показателями. Степень произведения. Степень частного. Возведение степени в степень.

Корень n -й степени из числа и его свойства. Степень с рациональным показателем и ее свойства.

Одночлен. Многочлен. Сложение, вычитание и умножение многочленов. Степень многочлена, степень произведения многочленов. Деление многочленов с остатком, схема Горнера. Теорема Безу и следствия из нее. НОД и НОК многочленов. Алгоритм Евклида. Неприводимые многочлены. Разложение многочлена на неприводимые множители.

Квадратный трехчлен: выделение полного квадрата, формулы корней квадратного уравнения, теорема Виета, разложение на линейные множители.

Тема 7. Уравнения и неравенства

Уравнение. Корень уравнения. Линейное уравнение. Системы линейных уравнений. Решение системы. Эквивалентные системы. Элементарные преобразо-

вания системы линейных уравнений. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.

Неравенства. Решения неравенства.

Тема 8. Простейшие функции

Понятие функции как соответствия, область определения и область значений. График функции. Сложная функция, обратная функция.

Свойства линейной функции и ее график.

Свойства квадратичной функции и ее график. Обратно пропорциональная зависимость и ее график. Степенная функция и ее график.

Тема 9. Тригонометрические функции и обратные к ним

Синус, косинус, тангенс, котангенс числа. Соотношения между синусом, косинусом, тангенсом и котангенсом одной переменной.

Тригонометрические функции, их свойства и графики.

Зависимости между тригонометрическими функциями одного аргумента.

Формулы для тригонометрических функций от суммы и разности аргументов. Формулы приведения.

Тригонометрические функции двойного аргумента.

Преобразование тригонометрических сумм в произведения.

Универсальные тригонометрические подстановки.

Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики. Решение тригонометрических уравнений.

Тема 10. Показательная и логарифмическая функции

Показательная функция, ее свойства и график.

Определение логарифма и его свойства.

Логарифмическая функция и ее график.

Решение показательных и логарифмических уравнений и неравенств.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

для направлений специальности 1-31 03 01-01 Математика (научно-производственная деятельность),
1-31 03 01-03 Математика (экономическая деятельность)

Дневная форма получения образования с применением электронных средств обучения (ДО)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСП	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Теория действительного числа	2			2			
2	Аксиоматика элементарной геометрии	2			2			
3	Измерение геометрических величин	2			2			
4	Системы координат и уравнения фигур	2			2		2	Контрольная работа по темам 1-4
5	Числа и вычисления	2			2			
6	Алгебраические выражения и их преобразования	2			2			
7	Уравнения и неравенства	4			4		2	Контрольная работа по темам 5-7
8	Простейшие функции	4			4			
9	Тригонометрические функции и обратные к ним	8			6			
10	Показательная и логарифмическая функции	8			4		2	Контрольная работа по темам 8-10
	Итого	36			30		6	

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
 для направления специальности 1-31 03 01-04 Математика (научно-конструкторская деятельность)
 Дневная форма получения образования с применением электронных средств обучения (ДО)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Теория действительного числа				4			
2	Аксиоматика элементарной геометрии				4			
3	Измерение геометрических величин				4			
4	Системы координат и уравнения фигур				4		2	Контрольная работа по темам 1-4
5	Числа и вычисления				4			
6	Алгебраические выражения и их преобразования				4			
7	Уравнения и неравенства				8		2	Контрольная работа по темам 5-7
8	Простейшие функции				8			
9	Тригонометрические функции и обратные к ним				14			
10	Показательная и логарифмическая функции				12		2	Контрольная работа по темам 8-10
	Итого				66		6	

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Перечень основной литературы

- 1 Киселев А.П. Геометрия (Планиметрия и стереометрия). М.: Физматлит, 2004.
- 2 Болтянский В.Г., Савин А.П. Беседы о математике. Книга 1. Дискретные объекты. ФИМА, МЦНМО, 2002.
- 3 Золотарёва Н.Д., Попов Ю.А., Сазонов В.В., Федотов М.В. Алгебра, Углубленный курс с решениями и указаниями, Учебно-методическое пособие, МГУ, 2021.
- 4 Кононов С.Г., Тышкевич Р.И., Янчевский В.И., Введение в математику, ч.2. Мн.: БГУ, 2003.
- 5 Киселёв А. П. Алгебра. Ч. I. М.: Физматлит, 2006.
- 6 Киселёв А. П. Алгебра. Ч. II. М.: Физматлит, 2005.
- 7 Киселев А. П. Арифметика. М.: Физматлит, 2002.
- 8 Колмогоров А.Н. и др. Алгебра и начала анализа: Учебное пособие для 9–10 кл. сред. шк. М.: Просвещение, 1986.
- 9 Потапов, М. К. и др. Алгебра, тригонометрия и элементарные функции: Учеб. пособие. М.: Высшая школа, 2001.
- 10 Новоселов С.В. Специальный курс элементарной алгебры. М.: Высшая школа, 1962.
- 11 Новоселов С.В. Специальный курс тригонометрии. М.: Высшая школа, 1967.
- 12 Бачурин В. А. Задачи по элементарной математике и началам математического анализа. — М.: Физматлит, 2005.
- 13 Болтянский В.Г., Сидоров Ю.В., Шабунин М.И. Лекции и задачи по элементарной математике. М.: Наука, 1974.

Перечень дополнительной литературы

- 14 Крамор В.С. Повторяем и систематизируем школьный курс алгебры и начал анализа. М.: Просвещение, 1990.
- 15 Виленкин Н.Я. и др. Математика (пособие для пединститутов). М.: Просвещение, 1977.
- 16 Моденов П.С. Сборник задач по математике с анализом решений. М.: Советская наука, 1959.
- 17 Моденов П.С. Сборник задач по специальному курсу элементарной математики. М.: Советская наука, 1957.
- 18 Прасолов В. В. Задачи по алгебре, арифметике и анализу: Учебное пособие. М.: МЦНМО, 2007.

Перечень рекомендуемых средств диагностики и методика формирования итоговой оценки

Перечень рекомендуемых средств диагностики: 3 контрольные работы по итогам изучения тем учебного материала.

Формой текущей аттестации по дисциплине «Элементарная математика» учебным планом предусмотрен зачет.

Примерный перечень заданий для управляемой самостоятельной работы студентов

В качестве управляемой самостоятельной работы студенты выполняют контрольные работы по всем темам учебной дисциплины.

Темы 1-4. (2 ч.)

Примерный перечень заданий

Построить график функции:

$$1) y = x^2 + x + 1, \quad 2) y = 3x^2 - 3x + 2,$$

$$3) y = x^2 + 2x - 1, \quad 4) y = 2x^2 - 2x - 3,$$

$$5) y = 7 - \frac{1}{x-1}, \quad 6) y = 2 - \frac{1}{x+1}.$$

Форма контроля – контрольная работа.

Темы 5-7. (2 ч.)

Примерный перечень заданий

Задание 1.

1. Решить неравенство: $|x+1| + |x-2| > 5$

2. Решить уравнение: $\cos x \cos 2x \cos 4x \cos 8x = \frac{1}{16}$

3. Решить уравнение: $5^{\lg x} = 50 - x^{\lg x}$

4. Найти все значения a , при которых система имеет бесконечно много решений:
$$\begin{cases} (a+1)x + 8y = 4a \\ ax + (a+3)y = 3a-1 \end{cases}$$

Задание 2.

1. Решить неравенство: $|2x-1| \leq |x+1| + 1$

2. Решить уравнение: $\frac{1+\sin 2x}{1-\sin 2x} + 2\frac{1+\lg x}{1-\lg x} - 3 = 0$

3. Решить уравнение: $3 \cdot 16^x + 2 \cdot 81^x = 5 \cdot 36^x$

4. Найти все значения a , при которых система не имеет решений:

$$\begin{cases} 2x + a^2 y = a^2 + a - 2 \\ x + 2y = 2 \end{cases}$$

Задание 3.

1. Решить систему: $\begin{cases} \sqrt{3x+2y+25} - \sqrt{2y-5x} = 1 \\ 2y - x = 8 \end{cases}$

2. Решить уравнение: $2 \sin 17x + \sqrt{3} \cos 5x + \sin 5x = 4 = 0$

3. Решить уравнение: $\log_4 \log_2 x + \log_2 \log_4 x = 2$

4. Найти все значения параметра a такие, что для любого значения b найдется хотя бы одно значение c , при котором система уравнений имеет

хотя бы одно решение: $\begin{cases} bx + y = ac^2 \\ x + by = ac + 1 \end{cases}$

Форма контроля – контрольная работа.

Тема 8-10. (2 ч.)

Примерный перечень заданий

Решить тригонометрическое уравнение:

1) $\cos x \cos 7x = \cos 3x \cos 5x$,

2) $\cos^2 x = 5 + 5 \sin x$,

3) $2 \cos x (\sin x + 1) = \sqrt{3} (\sin x + 1)$,

4) $\sin^2(2x - \frac{\pi}{4}) + \cos^2(\frac{5x}{2} + \frac{\pi}{4}) = 1$,

5) $3 \tan^2 x + \cos 2x = 2 \cos^2 x$,

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

Форма контроля – контрольная работа.

Примерная тематика лабораторных занятий

для направлений специальности 1-31 03 01-01 Математика (научно-производственная деятельность), 1-31 03 01-03 Математика (экономическая деятельность)

Лабораторное занятие № 1. Развитие понятия числа. Натуральные, целые, рациональные, действительные числа.

Лабораторное занятие № 2. «Начала» Евклида, аксиомы и постулаты Евклида.

Лабораторное занятие № 3. Измерение длин отрезков. Соизмеримые и несоизмеримые отрезки. Углы и их измерение.

Лабораторное занятие № 4. Длина линии и способы ее нахождения. Измерение площадей и объемов фигур.

Лабораторное занятие № 5. Прямоугольные декартовы координаты на плоскости и в пространстве. Основные способы задания геометрических фигур: уравнения фигур и параметризация.

Лабораторное занятие № 6. Общие декартовы системы координат. Полярные системы координат на плоскости. Сферические и цилиндрические системы координат в пространстве.

Лабораторное занятие № 7. Делители и кратные числа. Деление с остатком. Простые и составные числа. Разложение числа на простые множители. НОД и НОК чисел. Алгоритм Евклида.

Лабораторное занятие № 8. Метод математической индукции. Рациональные числа и действия над ними, свойства операций. Сравнение чисел, свойства числовых неравенств.

Лабораторное занятие № 9. Степени и их свойства.

Лабораторное занятие № 10. Деление многочленов с остатком, схема Горнера. Теорема Безу и следствия из нее. НОД и НОК многочленов. Алгоритм Евклида.

Лабораторное занятие № 11. Неприводимые многочлены. Разложение многочлена на неприводимые множители. Квадратный трехчлен: выделение полного квадрата, формулы корней квадратного уравнения, теорема Виета, разложение на линейные множители.

Лабораторное занятие № 12. Уравнения и неравенства.

Лабораторное занятие № 13. Понятие функции как соответствия, область определения и область значений. График функции. Сложная функция, обратная функция.

Лабораторное занятие № 14. Тригонометрические функции и обратные к ним.

Лабораторное занятие № 15. Показательная функция, ее свойства и график. Определение логарифма и его свойства. Решение показательных и логарифмических уравнений и неравенств.

Описание инновационных подходов и методов к преподаванию учебной дисциплины

При организации образовательного процесса используется *практико-ориентированный подход*, который предполагает:

- освоение содержания образования через решения практических задач;
- приобретение навыков эффективного выполнения разных видов профессиональной деятельности;
- ориентацию на генерирование идей, реализацию групповых студенческих проектов, развитие предпринимательской культуры;
- использованию процедур, способов оценивания, фиксирующих сформированность профессиональных компетенций.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся

Организация самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине «Элементарная математика» происходит в соответствии с документом: «Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов (курсантов, слушателей)» от 18.11.2019.

Для организации самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине «Элементарная математика» используются современные информационные ресурсы: размещается на образовательном портале Moodle комплекс учебных и учебно-методических материалов (учебно-программные материалы, учебное издание для теоретического изучения дисциплины, материалы текущего контроля и текущей аттестации, позволяющие определить соответствие учебной деятельности обучающихся требованиям образовательных стандартов высшего образования и учебно-программной документации, в т.ч. вопросы для подготовки к зачету, задания, вопросы для самоконтроля и др., список рекомендуемой литературы, информационных ресурсов и др.).

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Натуральные, целые, рациональные, действительные числа. Геометрическая интерпретация чисел как точек числовой прямой.
2. Аксиоматический метод построения теории, аксиоматика Евклида. Аксиоматика Гильберта евклидовой геометрии.
3. Измерение длин отрезков. Соизмеримые и несоизмеримые отрезки. Углы и их измерение.
4. Длина линии и способы ее нахождения. Измерение площадей и объемов фигур.
5. Прямоугольные декартовы координаты на плоскости и в пространстве.
6. Основные способы задания геометрических фигур: уравнения фигур и параметризация.
7. Общие декартовы системы координат. Полярные системы координат на

плоскости. Сферические и цилиндрические системы координат в пространстве.

8. Делители и кратные числа. Деление с остатком. Простые и составные числа. Разложение числа на простые множители. НОД и НОК чисел. Алгоритм Евклида.

9. Метод математической индукции. Рациональные числа и действия над ними, свойства операций. Сравнение чисел, свойства числовых неравенств.

10. Степень с натуральным показателем. Степень с целым показателем. Умножение и деление степеней с целыми показателями. Степень произведения. Степень частного. Возведение степени в степень.

11. Корень n -й степени из числа и его свойства. Степень с рациональным показателем и ее свойства.

12. Одночлен. Многочлен. Сложение, вычитание и умножение многочленов. Степень многочлена, степень произведения многочленов. Деление многочленов с остатком, схема Горнера.

13. Теорема Безу и следствия из нее. НОД и НОК многочленов. Алгоритм Евклида. Неприводимые многочлены. Разложение многочлена на неприводимые множители.

14. Квадратный трехчлен: выделение полного квадрата, формулы корней квадратного уравнения, теорема Виета, разложение на линейные множители.

15. Уравнение. Корень уравнения. Линейное уравнение. Системы линейных уравнений. Решение системы. Эквивалентные системы. Элементарные преобразования системы линейных уравнений. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений. Неравенства. Решения неравенства.

16. Понятие функции как соответствия, область определения и область значений. График функции. Сложная функция, обратная функция. Свойства линейной функции и ее график.

17. Тригонометрические функции и обратные к ним

18. Показательная функция, ее свойства и график.

19. Определение логарифма и его свойства. Логарифмическая функция и ее график.

20. Решение показательных и логарифмических уравнений неравенств.

Другая значимая информация

Примерный перечень индивидуальных заданий

1. Определить тип чисел.
2. Расположить числа на числовой прямой
3. Сформулировать аксиомы Евклида.
4. Построить угол заданной меры.
5. Построить отрезок заданной иррациональной длины.
6. Вычислить объем.
7. Вычислить длину.
8. Определить координаты точки на плоскости.
9. Записать уравнение линии.

10. Разложить число на множители.
11. Найти НОД и НОК чисел.
12. Доказать утверждение по индукции.
13. Расположить числа в порядке возрастания.
14. Разделить многочлен на многочлен по схеме Горнера.
15. Разложить многочлен на неприводимые множители
16. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.
17. Решить неравенства.
18. Найти область определения и область значений функции.
19. Построить сложную функцию.
20. Найти обратную функцию.
21. Преобразовать тригонометрические суммы в произведения.
22. Решить тригонометрические уравнения.
23. Вычислить логарифмы.
24. Решить показательные и логарифмические уравнения.
25. Решить показательные и логарифмические неравенства.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Математический анализ	Кафедра теории функций	нет	Изменений не требуется (протокол № 12 от 30.06.2021)
Алгебра и теория чисел	Кафедра высшей алгебры и защиты информации	нет	Изменений не требуется (протокол № 12 от 30.06.2021)
Аналитическая геометрия	Кафедра геометрии, топологии и методики преподавания математики	нет	Изменений не требуется (протокол № 12 от 30.06.2021)

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ
на ____/____ учебный год

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
_____ (протокол № ____ от _____ 202_ г.)

Заведующий кафедрой

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета
