

Белорусский государственный университет

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе и
образовательным инновациям

О.Г. Прохоренко

«05» июля 2023 г.

Регистрационный № УД – 582/б.

ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ

**Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности:**

6-05-0533-07 Математика и компьютерные науки
профилизация: Математика

2023 г.

Учебная программа составлена на основе ОСВО 6-05-0533-07-2023, примерного учебного плана по специальности 6-05-0533-07 «Математика и компьютерные науки (профилизация Веб-программирование и интернет-технологии)» от 30.01.2023г., регистрационный № 6-05-05-028/пр. и учебных планов № 6-5.4-55/01 от 15.05.2023 г., № 6-5.4-55/11 ин. от 31.05.2023 г.

СОСТАВИТЕЛИ:

В.И. Корзюк, профессор кафедры математической кибернетики Белорусского государственного университета, доктор физико-математических наук, профессор, академик Национальной академии наук Беларуси;

О.А. Ковнацкая, доцент кафедры математической кибернетики Белорусского государственного университета, кандидат физико-математических наук;

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

А.П. Карпова, старший преподаватель кафедры теории функций механико-математического факультета Белорусского государственного университета.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Е.П. Кузнецова – доцент кафедры математики и методики преподавания математики УО «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка», педагогических наук, доцент;

Л.А. Хвощинская – доцент кафедры общей и медицинской физики «Международного государственного экологического института имени А. Д. Сахарова» Белорусского государственного университета, кандидат физико-математических наук, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой математической кибернетики БГУ
(протокол № 11 от 28.06.2023);

Кафедрой теории функций БГУ
(протокол № 18 от 07.06.2023)

Научно-методическим советом БГУ
(протокол № 9 от 29.06.2023)

Заведующий
кафедрой математической кибернетики
доктор физико-математических наук, профессор  А. Л. Гладков

Заведующий кафедрой теории функций
доктор педагогических наук, профессор  Н. В. Бровка

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель учебной дисциплины – адаптация студентов к современным требованиям математического университетского образования, начальное ознакомление с различными разделами современной математики и определение места основных математических понятий и структур в общей системе математического знания.

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. Систематизация свойств основных элементарных функций, рассмотрение функций как решений некоторых функциональных уравнений.

4. Формирование у студентов представлений о моделях построения действительных чисел;

5. Систематизация знаний по школьному предмету «Геометрия»;

6. Формирование понятия функции и связанной с ним терминологии;

7. Освоение элементов теории множеств, математической логики, методов доказательства математических утверждений;

8. Дать студентам начальные сведения об истории математики, различных разделах математики, необходимые для дальнейшего освоения специальности;

9. Развить навыки самостоятельной работы с печатной литературой и другими источниками информации.

Место учебной дисциплины в системе подготовки специалиста с высшим образованием.

Учебная дисциплина относится к модулю «Математический анализ» 2 компонента учреждения образования.

Связи с другими учебными дисциплинами, включая учебные дисциплины компонента учреждения высшего образования, дисциплины специализации и др.

Учебная дисциплина «Введение в специальность» базируется на знаниях, полученных при изучении школьного предмета «Математика» и является основой освоения учебной дисциплины «Математический анализ», тесно связана с такими учебными дисциплинами как: «Математическая логика», «Методика преподавания математики».

Требования к компетенциям

Освоение учебной дисциплины «Введение в специальность» должно обеспечить формирование следующих компетенций:

универсальные компетенции:

УК-1. Владеть основами исследовательской деятельности, осуществлять поиск, анализ и синтез информации;

базовые профессиональные компетенции:

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

В результате освоения учебной дисциплины студент должен:

знать: основные понятия и основные утверждения теории множеств и теории чисел; свойства действительных чисел и действия над ними; аксиомы элементарной геометрии и способы измерения геометрических величин; основные свойства элементарных функций, историю становления математики, развитие ее, развитие математики, информатики и математического моделирования на современном этапе;

уметь: решать рассмотренные типовые математические задачи; сводить рассмотренные прикладные задачи к типовым математическим задачам; применять метод математической индукции; проводить преобразования алгебраических выражений; решать простейшие алгебраические уравнения и неравенства; строить графики элементарных функций;

владеть: методами и алгоритмами решения рассмотренных теоретических и прикладных задач 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.

Всего на изучение учебной дисциплины отведено:

– для очной формы получения высшего образования: 108 часов, в том числе 72 аудиторных часа, из них: лекции – 36 часов, лабораторные занятия – 28 часов, управляемая самостоятельная работа – 8 часов.

Трудоемкость учебной дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1. Элементарная математика

Тема 1.1 Теория действительного числа

Развитие понятия числа. Натуральные, целые, рациональные, действительные числа. Геометрическая интерпретация чисел как точек числовой прямой. Абсолютная величина, ее свойства, геометрическая интерпретация. Решение уравнений и неравенств с модулем.

Тема 1.2 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 1.3 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 1.4 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 1.5 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 1.6 Уравнения и неравенства

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.

Тема 1.7 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 1.8 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 1.9 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.

Раздел 2. История математики

Тема 2.1 Древний Египет и Вавилон

Древнегреческие свидетельства о египетской математике. Характер египетской математики. Египетские дроби. Вычисления «аха». Вчисление площадей. Египетский треугольник. Задача московского папируса. Объем усеченной пирамиды. Архитектура. Одна вавилонская задача. Квадратные уравнения. Задачи с площадями и решение уравнений в целых числах. Прямоугольные треугольники. Табличка Плимтон 322. Окружность. Арифметические и геометрические прогрессии.

Тема 2.2 Древняя Греция

Фалес Милетский. Пифагор. Зенон. Три классические задачи на построение. Гиппократ Хиосский. Феодор Киренский. Архит Тарентский. Платон. Тезет Афинский. Евдокс Книдский. Динострат. Аристотель. Менехм. Евклид. Аристарх Самосский. Архимед: биография, «метод», о шаре и цилиндре, измерение круга, о коноидах и сфероидах, спиралях, квадратура параболы, книга лемм, теорема о ломаной, вписанной в круг, формула Герона, трисекция угла, построение правильного семиугольника, исчисление песка, полуправильные многогранники. Никомед. Эратосфен Киренский. Аполлоний Пергский. Зенондор. Гипсикл Александрийский. Герон Александрийский. Менелай Алексан-

дрийский. Клавдий Птолемей. Диофант Александрийский: биография, обобщение теоремы Пифагора, окружности, вписанные в арбелон, теорема Паппа-Гульдена, теоремы Паппа и Дезарга, теорема о центре тяжести, итерационное удвоение куба.

Тема 2.3 Китай. Индия. Арабские страны

Китай. Математика в девяти книгах. Дроби. Площади. Извлечение квадратных и кубических корней. Объемы. Системы линейных уравнений. Теорема Пифагора и пифагоровы тройки. Две задачи о прямоугольных треугольниках. Вычисление расстояний до недоступных объектов. Вычисление π . Биномиальные коэффициенты. Китайская теорема об остатках. Численное решение кубических уравнений. Вычисление сумм. Интерполяция. Метод Руффини-Горнера.

Индия. Построение алтарей. Построение квадрата. Теорема Пифагора. Пифагоровы треугольники. Площадь круга. Построение квадрата, равновеликого треугольнику. Математика раннего джайнизма. Древнеиндийские математики.

Развитие арабской математики.

Тема 2.4 Средние века и Возрождение

Византия. Средневековая Европа: Герберт, Леонардо Пизанский по прозвищу Фибоначчи, Томас Брадвардин, Ричард Суайнсхед, Никола Орем. Возрождение. Иоганн Мюллер по прозвищу Региомонтан. Теория перспективы. Лука Пачоли. Никола Шюке. Леонардо да Винчи. Коссисты. Михаэль Штифель. Коперник. Решение кубического уравнения. Герард Меркатор. Рафаэль Бомбелли. Франсуа Виет. Симон Стевин.

Тема 2.5 XVII век

Появление академий и первые научные журналы. Важнейшие приобретения математики XVII в.: метод координат, дифференциальное и интегральное исчисление, логарифмы. Ученые, внесшие наибольший вклад в развитие математики в XVII в.

Тема 2.6 XVIII век

Развитие новых областей математики: обыкновенных дифференциальных уравнений, уравнений с частными производными, вариационного исчисления, дифференциальной геометрии. Самые обсуждаемые вопросы математики XVIII в.: бесконечные ряды, геометрическая интерпретация комплексных чисел, форма Земли. Великие математики XVIII в. и их работы.

Тема 2.7 XIX век

Центральные темы математики XIX в.: римановы поверхности, группы, неевклидова геометрия, теория множеств и топология. Научные биографии математиков XIX в.

Тема 2.8 XX и XXI век

Развитие математики, математического моделирования и информатики на современном этапе.

Раздел 3. Основы математического моделирования

Тема 3.1 Общие вопросы моделирования

Модели и моделирование. Роль моделирования в исследовании систем. Классификация моделей. Основные этапы метода математического моделирования. Прямые и обратные задачи математического моделирования. Примеры математических моделей в механике, термодинамике, газовой и гидродинамике, электромагнитных полях, биологии и экологии.

Тема 3.2 Компьютерное моделирование

История развития вычислительной техники и архитектура Фон-Неймана. Технология моделирования. Вычислительный эксперимент. Системы компьютерной математики.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Очная форма получения высшего образования с применением дистанционных образовательных технологий (ДОТ)

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	Элементарная математика	18			14		4	
1.1	Теория действительного числа	2			2			
1.2	Измерение геометрических величин	2			2			
1.3	Системы координат и уравнения фигур	2						
1.4	Числа и вычисления	2						
1.5	Алгебраические выражения и их преобразования	2			2		2	Контрольная работа по темам 1.1-1.5
1.6	Уравнения и неравенства	2			2			
1.7	Простейшие функции	2			2			
1.8	Тригонометрические функции и обратные к ним	2			2			
1.9	Показательная и логарифмическая функции	2			2		2	Контрольная работа по темам 1.6-1.9
2	История математики	12			10		2	
2.1	Древний Египет и Вавилон	2						Опрос
2.2	Древняя Греция	2						Опрос
2.3	Китай. Индия. Арабские страны	2						Опрос

2.4	Средние века и Возрождение	2				2			Опрос
2.5	XVII век	2				2			Опрос
2.6	XVIII век					2			Опрос
2.7	XIX век					4			Опрос
2.8	XX и XXI век.	2						2	Опрос, реферат, коллоквиум
33	Основы математического моделирования	6				4		2	
3.1	Общие вопросы моделирования	4				2			Опрос
3.2	Компьютерное моделирование	2				2		2	Опрос, коллоквиум, реферат
	Итого	36				28		8	

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Перечень основной литературы

- 1) Абламейко, С. В. Краткий курс истории вычислительной техники и информатики : пособие для студ. учреждений высш. образования, обуч. по спец. 1-31 03 01 "Математика (по напр.)", направлению спец. 1-31 03 01-02 "Математика (науч.-пед. деятельность)" / С. В. Абламейко, И. А. Новик, Н. В. Бровка ; БГУ. - Минск : БГУ, 2014. - 183 с.
- 2) Новик, И. А. История математики: курс лекций : пособие для студ. учреждений высш. образования, обуч. по спец. 1-02 05 01 Математика и информатика / И. А. Новик, Н. В. Бровка ; М-во образования Республики Беларусь, УО "БГПУ им. М. Танка". - Минск : БГПУ, 2019. - 196 с.
- 3) Корзюк, В. И. Математическое моделирование : курс лекций. В 8 ч. Ч.1/ В. И. Корзюк, И. С. Козловская. – Минск : БГУ, 2014. – 61 с. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: – URL: <http://elib.bsu.by/handle/123456789/208974>.
- 4) Корзюк, В. И. Математическое моделирование : курс лекций. В 8 ч. Ч.2/ В. И. Корзюк, И. С. Козловская. – Минск : БГУ, 2015. – 36 с. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: – URL: <http://elib.bsu.by/handle/123456789/208975>.
- 5) Корзюк, В. И. Математическое моделирование : курс лекций. В 8 ч. Ч.3/ В. И. Корзюк, И. С. Козловская. - Минск : БГУ, 2020. – 56 с. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: – URL: <http://elib.bsu.by/handle/123456789/240315>.

Перечень дополнительной литературы

- 1) Агибалов Г. П. Введение в математику: учебное пособие. Томск: Издательство Томского государственного университета, 2022.
- 2) Золотарёва Н.Д., Попов Ю.А., Сазонов В.В., Федотов М.В. Алгебра, Углубленный курс с решениями и указаниями, Учебно-методическое пособие, МГУ, 2021.
- 3) Киселёв А. П. Алгебра. Ч. П. М.: Физматлит, 2005.
- 4) Киселев А. П. Арифметика. М.: Физматлит, 2002.
- 5) Колмогоров А.Н. и др. Алгебра и начала анализа: Учебное пособие для 9–10 кл. сред. шк. М.: Просвещение, 1986.
- 6) Потапов, М. К. и др. Алгебра, тригонометрия и элементарные функции: Учеб. пособие. М.: Высшая школа, 2001.
- 7) Новоселов С.В. Специальный курс элементарной алгебры. М.: Высшая школа, 1962.
- 8) Новоселов С.В. Специальный курс тригонометрии. М.: Высшая школа, 1967.
- 9) Болтянский В.Г., Сидоров Ю.В., Шабунин М.И. Лекции и задачи по элементарной математике. М.: Наука, 1974.
- 10) Рыбников, К. А. История математики, ч. II / К. А. Рыбников. – М.: Издательство Московского университета, 1963. – 336 с.

11) История математики с древнейших времен до начала XIX столетия. В трех томах. Под редакцией А.П. Юшкевича. Том первый. С древнейших времен до начала Нового времени. – М.: Наука, 1970. – 352 с.

12) История математики с древнейших времен до начала XIX столетия. В трех томах. Под редакцией А.П. Юшкевича. Том второй. Математика XVII столетия. – М.: Наука, 1970. – 301 с.

13) История математики с древнейших времен до начала XIX столетия. В трех томах. Под редакцией А.П. Юшкевича. Том третий. Математика XVIII столетия. – М.: Наука, 1972. – 496 с.

14) Математика XIX века. Под редакцией А.Н. Колмогорова и А.П. Юшкевича. – М.: Наука, 1978. – 256 с.

15) Клейн Ф. Лекции о развитии математики в XIX столетии. Т. 1. – М.-Л.: ОНТИ НКТП СССР, 1937. – 434 с.

16) Прасолов, В. В. История математики. Часть 1 / В. В. Прасолов. – М.: МЦНМО, 2018. – 296 с.

17) Прасолов, В. В. История математики. Часть 2 / В. В. Прасолов. – М.: МЦНМО, 2019. – 304 с.

Перечень рекомендуемых средств диагностики и методика формирования итоговой отметки

Объектом диагностики компетенций студентов являются знания, умения, полученные ими в результате изучения учебной дисциплины. Выявление учебных достижений студентов осуществляется с помощью мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации.

Для диагностики компетенций могут использоваться следующие средства текущего контроля:

- опрос на лекциях;
- реферат;
- контрольная работа;
- коллоквиум.

Оценка за ответы на лекциях (опрос) может включать в себя полноту ответа, наличие аргументов, примеров из практики и т.д.

При оценивании реферата (доклада) обращается внимание на: содержание и полноту раскрытия темы, структуру и последовательность изложения, источники и их интерпретацию, корректность оформления и т.д.

Формой промежуточной аттестации по дисциплине «Введение в специальность» учебным планом предусмотрен зачет.

Примерный перечень заданий для управляемой самостоятельной работы студентов

Тема 1.1. Теория действительного числа. **Тема 1.2.** Измерение геометрических величин. **Тема 1.3.** Системы координат и уравнения фигур. **Тема 1.4.**

Числа и вычисления. **Тема 1.5.** Алгебраические выражения и их преобразования. (2 ч)

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: $2\sin 17x + \sqrt{3} \cos 5x + \sin 5x = 0$
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 1.6. Уравнения и неравенства. **Тема 1.7.** Простейшие функции. **Тема 1.8.** Тригонометрические функции и обратные к ним. **Тема 1.9.** Показательная и логарифмическая функции. (2 ч)

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) $3 \operatorname{tg}^2 x + \cos 2x = 2 \cos^2 x$,
- 6) $\cos x - 2\sqrt{3} \sin^2 x = \cos 3x$

(Форма контроля – контрольная работа).

Тема 2.8. XX и XXI век (2 ч.).

Примерный перечень реферативных работ:

1. Возникновение основных понятий современной алгебры.
2. Перестройка основ математического анализа в XIX в.
3. Развитие аппарата и приложений математического анализа в XIX в.
4. Создание теории функций комплексного переменного.
5. Преобразование геометрии в XIX в.

(Форма контроля – опрос, реферат, коллоквиум).

Тема 3.2. Компьютерное моделирование. (2 ч)

Примерный перечень реферативных работ:

1. Математическое моделирование в биологии.
2. Математическое моделирование в экологии.

(Форма контроля – опрос, коллоквиум, реферат).

Примерная тематика лабораторных занятий

Лабораторное занятие № 1. Развитие понятия числа. Натуральные, целые, рациональные, действительные числа. Геометрическая интерпретация чисел как точек числовой прямой. Абсолютная величина, ее свойства, геометрическая интерпретация. Решение уравнений и неравенств с модулем.

Лабораторное занятие № 2. Измерение длин отрезков. Соизмеримые и несоизмеримые отрезки. Углы и их измерение. Длина линии и способы ее нахождения. Измерение площадей и объемов фигур.

Лабораторное занятие № 3. Степень с натуральным показателем. Степень с целым показателем. Степень с рациональным показателем. Операции над степенями.

Сложение, вычитание и умножение многочленов. Деление многочленов с остатком, схема Горнера. Алгоритм Евклида. Разложение многочлена на неприводимые множители.

Выделение полного квадрата, разложение на линейные множители.

Лабораторное занятие № 4. Решение уравнений и системы линейных уравнений. Эквивалентные системы. Элементарные преобразования системы линейных уравнений. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений. Решения неравенства.

Лабораторное занятие № 5. 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.

Лабораторное занятие № 6. Тригонометрические функции, их свойства и графики. Зависимости между тригонометрическими функциями одного аргумента. Тригонометрические функции двойного аргумента. Преобразование тригонометрических сумм в произведения. Универсальные тригонометрические подстановки. Решение тригонометрических уравнений.

Лабораторное занятие № 7. Показательная функция, ее свойства и график. Определение логарифма и его свойства. Решение показательных и логарифмических уравнений неравенств.

Лабораторное занятие № 8. Средние века и Возрождение.

Лабораторное занятие № 9. XVII век.

Лабораторное занятие № 10. XVIII век.

Лабораторное занятие № 11. XIX век.

Лабораторное занятие № 12. XIX век.

Лабораторное занятие № 13. Общие вопросы моделирования.

Лабораторное занятие № 14. Компьютерное моделирование.

Описание инновационных подходов и методов к преподаванию учебной дисциплины

При организации образовательного процесса используются:

1) **практико-ориентированный подход**, который предполагает освоение содержания обучения посредством решения практических задач; приобретение навыков эффективного выполнения разных видов профессиональной педагогической деятельности; ориентацию на генерирование идей, реализацию групповых студенческих проектов; использование процедур, способов оценивания, фиксирующих сформированность профессиональных компетенций.

2) **метод учебной дискуссии**, который предполагает участие студентов в целенаправленном обмене мнениями, идеями для предъявления и/или со-

гласования существующих позиций по определенной проблеме. Использование метода обеспечивает появление нового уровня понимания изучаемой темы, применение знаний (теорий, концепций) при решении задач и определении оптимальности метода решения.

3) **методы и приемы развития критического мышления**, которые включают деятельность, связанную с методами работы с информацией в процессе определения и выбора метода решения той или иной задачи, с оценкой целесообразности визуализации математического материала на разных этапах ее изучения.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся

Для организации самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине следует использовать современные информационные ресурсы: разместить на образовательном портале комплекс учебных и учебно-методических материалов (учебно-программные материалы, учебное издание для теоретического изучения дисциплины, материалы текущего контроля и промежуточной аттестации, позволяющие определить соответствие учебной деятельности обучающихся требованиям образовательного стандарта высшего образования и учебно-программной документации, в т.ч. вопросы для подготовки к зачету, тесты, вопросы для самоконтроля, тематика рефератов и др., список рекомендуемой литературы, информационных ресурсов и др.).

При составлении заданий УСР по учебной дисциплине необходимо предусмотреть возрастание их сложности: от заданий, формирующих достаточные знания по изученному учебному материалу на уровне узнавания: поиск (подбор) и обзор литературы и электронных источников по индивидуально заданной проблеме учебной дисциплины, к заданиям, формирующим компетенции на уровне воспроизведения: защита рефератов, и далее к заданиям, формирующим компетенции на уровне применения полученных знаний: научно-исследовательские работы, анализ статистических и фактических материалов по заданной теме, составление моделей и проведение расчетов, подготовка к участию в конференциях.

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Теория действительного числа.
2. Измерение геометрических величин.
3. Измерение длин отрезков. Соизмеримые и несоизмеримые отрезки. Углы и их измерение. Длина линии и способы ее нахождения. Измерение площадей и объемов фигур.
4. Прямоугольные декартовы координаты на плоскости и в пространстве. Основные способы задания геометрических фигур: уравнения фигур и параметризация.

5. Полярные системы координат на плоскости. Сферические и цилиндрические системы координат в пространстве.
6. Числа и вычисления
7. Алгоритм Евклида.
8. Метод математической индукции.
9. Деление многочленов с остатком, схема Горнера. Теорема Безу и следствия из нее.
10. НОД и НОК многочленов. Алгоритм Евклида. Разложение многочлена на неприводимые множители.
11. Квадратный трехчлен: выделение полного квадрата, формулы корней квадратного уравнения, теорема Виета, разложение на линейные множители.
12. Элементарные преобразования системы линейных уравнений. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.
13. Неравенства. Решения неравенства.
14. Простейшие функции.
15. Преобразование тригонометрических сумм в произведения.
16. Универсальные тригонометрические подстановки.
17. Решение показательных и логарифмических уравнений неравенств.
18. Древний Египет и Вавилон.
19. Египетские дроби. Вычисления «аха». Вычисление площадей. Египетский треугольник. Задача московского папируса.
20. Объем усеченной пирамиды. Архитектура. Одна вавилонская задача. Квадратные уравнения. Задачи с площадями и решение уравнений в целых числах.
21. Прямоугольные треугольники. Табличка Плимтон 322.
22. Арифметические и геометрические прогрессии.
23. Древняя Греция.
24. Три классические задачи на построение.
25. Архимед: биография, «метод», о шаре и цилиндре, измерение круга, о коноидах и сфероидах, спиралях, квадратура параболы, книга лемм, теорема о ломаной, вписанной в круг, формула Герона, трисекция угла, построение правильного семиугольника, исчисление песка, полуправильные многогранники.
26. Теоремы Пифагора, окружности, вписанные в арбелон, теорема Паппа-Гульдена, теоремы Паппа и Дезарга, теорема о центре тяжести, итерационное удвоение куба.
27. Теорема Пифагора и пифагоровы тройки. Две задачи о прямоугольных треугольниках. Вычисление расстояний до недоступных объектов.
28. Вычисление π . Биномиальные коэффициенты. Китайская теорема об остатках. Численное решение кубических уравнений.
29. Вычисление сумм. Интерполяция. Метод Руффини-Горнера.
30. Решение кубического уравнения.
31. Важнейшие приобретения математики XVII в.: метод координат, дифференциальное и интегральное исчисление, логарифмы

32. Развитие новых областей математики: обыкновенных дифференциальных уравнений, уравнений с частными производными, вариационного исчисления, дифференциальной геометрии.

33. Самые обсуждаемые вопросы математики XVIII в.: бесконечные ряды, геометрическая интерпретация комплексных чисел, форма Земли. Великие математики XVIII в. и их работы.

34. Тема 2.7 XIX век

35. Центральные темы математики XIX в.: римановы поверхности, группы, неевклидова геометрия, теория множеств и топология.

36. Развитие математики, математического моделирования и информатики на современном этапе.

37. Модели и моделирование. Роль моделирования в исследовании систем.

38. Классификация моделей. Основные этапы метода математического моделирования.

39. Прямые и обратные задачи математического моделирования. Примеры математических моделей в механике, термодинамике, газовой и гидродинамике, электромагнитных полях, биологии и экологии.

40. Компьютерное моделирование. История развития вычислительной техники и архитектура Фон-Неймана.

41. Технология моделирования. Вычислительный эксперимент.

42. Системы компьютерной математики.

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)
1. Математический анализ	Кафедра теории функций	Нет	Внесение изменений не требуется (протокол № 18 от 07.06.2023 г.)

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ ПО
ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

на ____ / ____ учебный год

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
_____ (протокол № ____ от _____ 20__ г.)

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
_____ (протокол № ____ от _____ 20__ г.)

Заведующий кафедрой

Заведующий кафедрой

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
