

Белорусский государственный университет

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе и
образовательным инновациям

О.Н. Здрок

«02» июля 2021 г.

Регистрационный № УД – 10653/уч.



ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ

**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 01-02 Математика (научно-педагогическая деятельность)

2021 г.

Учебная программа составлена на основе типового учебного плана № G 31-1-011 / пр-тип. от 31.03.2021, учебных планов БГУ № G 31-1-003 /уч. 25.05.2021, № G 31-1-016 /уч., № G 31-1-010/уч. ин. от 31.05.2021, № G 31-1-002/уч.з от 31.05.2021.

СОСТАВИТЕЛИ:

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

О.А. Ковнацкая, доцент кафедры математической кибернетики, кандидат физико-математических наук.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

И.С. Козловская, доцент кафедры компьютерных технологий и систем Белорусского государственного университета, кандидат физико-математических наук, доцент;

Г.Ч. Шушкевич, профессор кафедры современных технологий программирования ГрГУ им. Я. Купалы, доктор физико-математических наук, профессор.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой математической кибернетики
(протокол № 10 от 01.06.2021 г.);

Научно-методическим Советом БГУ
(протокол № 7 от 30.06.2021 г.)

Заведующий кафедрой  А.Л. Гладков

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

История математики – важная часть математического образования. Полезно знать и понимать не только сами математические понятия, но и то, как они возникли и развивались. Знаменитые сейчас теоремы нередко открывались для весьма неожиданных узких целей и лишь потом находили более широкое применение. Для понимания истории математики необходимо также иметь некоторое представление о биографиях математиков. В этом отношении можно ограничиться самым необходимым, стараясь избегать обсуждения различных черт характера великих математиков. Развитие математики шло сложными путями, многие из которых сразу или постепенно оказались тупиковыми. Важнейшие понятия, общепринятые сейчас, сложились не сразу. Из-за этого многое математики по разным поводам допускали ошибки, которые часто хорошо характеризуют состояние математики их времени, и поэтому иногда имеет смысл поговорить и об этих ошибках.

Математическое моделирование и математика в целом тесно взаимосвязаны между собой. Математика появилась из нужд математического моделирования, а математическое моделирование бурно развивается сегодня благодаря большим достижениям математики, используя ее в различных областях науки и человеческой деятельности, и широким возможностям использования компьютерной техники. Математическое моделирование использовалось уже на заре зарождения математики. Измерение земельного участка – это и есть математическое моделирование, хотя и примитивное на сегодняшний день.

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 человеческого знания.

Задачи учебной дисциплины:

1. Познакомить студента с первичными математическими понятиями, такими, как множества и элементы, отображения, действительные и комплексные числа, математической нотацией, методами доказательств математических утверждений.
2. Дать студентам начальные сведения об истории математики, различных разделах математики, необходимые для дальнейшего освоения специальности.
3. 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» 1 государственного компонента.

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

Изучение дисциплины «Введение в специальность» базируется на знаниях, полученных при изучении школьного курса по математике.

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 вещественного, комплексного 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;

уметь: решать рассмотренные типовые математические задачи; сводить рассмотренные прикладные задачи к типовым математическим задачам; применять метод математической индукции;

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

Структура учебной дисциплины

Дисциплина изучается в 1 семестре. Всего на изучение учебной дисциплины «Введение в специальность» отведено:

– для очной формы получения высшего образования – 90 часов, в том числе 36 аудиторных часов, из них: лекции – 32 часа, управляемая самостоятельная работа – 4 часа.

– для заочной формы получения высшего образования – 8 аудиторных часов, из них 8 лекции.

Трудоемкость учебной дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Форма текущей аттестации – зачет.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1. Натуральные числа

Тема 1.1 Натуральные числа

Множества и элементы. Отображения. Число. Натуральный ряд. Сложение и умножение его чисел. Число 0. Операция вычитания. Множество целых чисел. Рациональные числа. Множество действительных чисел.

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. Теэтет 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. Зенодор. Гипсикл Александрийский. Герон Александрийский. Менелай Александрийский. 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.

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

Дневная форма получения образования

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	Натуральные числа	4						
1.1	Натуральные числа	4						Опрос
2	История математики	24					2	
2.1	Древний Египет и Вавилон	2						Опрос
2.2	Древняя Греция	4						Опрос
2.3	Китай. Индия. Арабские страны	2						Опрос
2.4	Средние века и Возрождение	2						Опрос
2.5	XVII век	4						Опрос
2.6	XVIII век	4						Опрос
2.7	XIX век	6					2	Опрос, реферат
3	Основы математического моделирования	4					2	
3.1	Общие вопросы моделирования	2						Опрос
3.2	Компьютерное моделирование	2					2	Опрос, коллоквиум, реферат
	Всего часов	32					4	

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Заочная форма получения образования

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Натуральные числа	2					Опрос
2	История математики	4					Опрос
3	Основы математического моделирования	2					Опрос
	Всего часов	8					

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Перечень основной литературы

1. Корзюк, В. И. Уравнения математической физики / В. И. Корзюк. – М.: Ленанд, 2021. – 480 с.
2. Прасолов, В. В. История математики. Часть 1 / В. В. Прасолов. – М.: МЦНМО, 2018. – 296 с.
3. Прасолов, В. В. История математики. Часть 2 / В. В. Прасолов. – М.: МЦНМО, 2019. – 304 с.
4. Корзюк, В. И. Математическое моделирование. Курс лекций. В восьми частях. Часть 1 / В. И. Корзюк, И. С. Козловская. – Минск, 2014. – 64 с.
5. Корзюк, В. И. Математическое моделирование. Курс лекций. В восьми частях. Часть 2 / В. И. Корзюк, И. С. Козловская. – Минск, 2015. – 36 с.
6. Корзюк, В. И. Математическое моделирование. Курс лекций. В восьми частях. Часть 3 / В. И. Корзюк, И. С. Козловская. – Минск, 2020. – 56 с.

Перечень дополнительной литературы

1. Рыбников, К. А. История математики, I / К. А. Рыбников. – М.: Издательство Московского университета, 1960. – 191 с.
2. Рыбников, К. А. История математики, ч. II / К. А. Рыбников. – М.: Издательство Московского университета, 1963. – 336 с.
3. 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.
4. 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.
5. 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.
6. Математика XIX века. Под редакцией А.Н. Колмогорова и А.П. Юшкевича. – М.: Наука, 1978. – 256 с.
7. Клейн Ф. Лекции о развитии математики в XIX столетии. Т. 1. – М.-Л.: ОНТИ НКТП СССР, 1937. – 434 с.

Перечень рекомендуемых средств диагностики и методика формирования итоговой оценки

Для текущего контроля качества формируемых компетенций студентов используется следующий диагностический инструментарий:

- опрос на лекциях;
- рефераты;
- 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 текущей аттестации по дисциплине «Введение в специальность» учебным планом предусмотрен зачет

Примерный перечень заданий для управляемой самостоятельной работы студентов

Тема 2.7. XIX 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.

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.

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

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 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, 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, к заданиям, формирующим компетенции на уровне воспроизведения, и далее к заданиям, формирующим компетенции на уровне применения полученных знаний.

Таким образом, задания УСР по учебной дисциплине рекомендуется делить на три модуля: задания, формирующие достаточные знания по изученному учебному материалу на уровне узнавания: поиск (подбор) и обзор литературы и электронных источников по индивидуально заданной проблеме курса;

задания, формирующие компетенции на уровне воспроизведения: защита рефератов;

задания, формирующие 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.

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 № 10 от 01.06.2021 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 математической кибернетики (протокол № ____ от _____ 20__ г.)

Заведующий кафедрой
доктор физ.-мат. наук, профессор

А.Л. Гладков

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
доктор физ.-мат. наук, доцент

С.М. Босяков