

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе и
образовательным инновациям

О.Н. Здрок

«02» июля 2021 г.

Регистрационный № УД – 10575/уч.

Информационные технологии

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

1-31 03 02 Механика и математическое моделирование

2021 г.

Учебная программа составлена на основе типового учебного плана № G31-1-025/пр.тип от 30.06.2021 г. учебных планов БГУ № G31-1-029/уч. от 30.06.2021 г., № G31-1-029/уч-СИБД от 30.06.2021 г.

СОСТАВИТЕЛИ:

Никитин Андрей Викторович – старший преподаватель кафедры био- и наномеханики механико-математического факультета Белорусского государственного университета.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Босяков Сергей Михайлович - доктор физ.-мат. наук, доцент кафедры теоретической и прикладной механики Белорусского государственного университета.

Вихренко Вячеслав Степанович - доктор физ.-мат. наук, профессор кафедры механики и конструирования Белорусского государственного технологического университета.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой био- и наномеханики
(протокол № 12 от 30.06.2021г.)

Научно-методическим советом Белорусского государственного университета
(протокол № 7 от 30.06.2021г.)

Зав. кафедрой



Михасев Г.И.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель учебной дисциплины – дать теоретическую основу и практические навыки в информационной среде, развить кругозор у студентов и их знания и умения в области будущей профессиональной деятельности, получения ими представления о современных тенденциях и направлениях развития информационных технологий.

Задачи учебной дисциплины:

1. Развитие профессиональных знаний и опыта в области информационных технологий.
2. Формирование способности в самостоятельной практической деятельности; приобретения навыков создания математических моделей для решения задач механики. Умения находить и обосновывать оптимальные пути и методы решений поставленных задач.
3. Знакомство студентов с современными информационными технологиями. Обучение применению информационных систем для решения математических задач.

Место учебной дисциплины в системе подготовки специалиста с высшим образованием.

Учебная дисциплина относится к модулю ««Информационные технологии и программирование» компонента учреждения высшего образования.

Связи с другими учебными дисциплинами:

Программа дисциплины «Информационные технологии» составлена с учетом межпредметных связей со смежными дисциплинами «Методы программирования», «Компьютерная механика».

Требования к компетенциям

Освоение учебной дисциплины «Информационные технологии» по специальности 1-31 03 02 Механика и математическое моделирование должно обеспечить формирование следующих универсальных и базовых профессиональных компетенций :

универсальные компетенции:

УК-2. Решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе применения информационно-коммуникационных технологий;

УК-12. Использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности, осуществлять поиск нормативных правовых актов, анализ их содержания и применения для решения профессиональных задач;

базовые профессиональные компетенции:

БПК-5. Применять современные технологии и базовые конструкции языков программирования для реализации алгоритмических прикладных задач;

В результате освоения учебной дисциплины студент должен:

знать: основы работы в программных пакетах офисных систем, командной строки и математических пакетов

уметь: проводить анализ полученных результатов и оформлять их.

владеть: программным обеспечением для создания расчетных моделей и анализа результатов MS Office, Wolfram Mathematica.

Структура учебной дисциплины

Дисциплина изучается в 1 и 2 семестре. Всего на изучение учебной дисциплины «Информационные технологии» отведено:

- для очной формы получения высшего образования - 220 часов, в том числе:

1 семестр — 90 часов, в том числе 36 аудиторных часов, из них: лекции - 18 часов, лабораторные занятия — 12 часов, управляемая самостоятельная работа - 6 часов.

2 семестр — 130 часов, в том числе — 84 аудиторных часа, из них: лекции - 16 часов, лабораторные занятия - 60 часов, управляемая самостоятельная работа - 8 часов.

Трудоемкость учебной дисциплины составляет 6 зачетных единиц.

Форма текущей аттестации – зачет.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. История возникновения компьютера. Программное обеспечение (Общие сведения).

Когда появился первый компьютер. История создания и развития компьютеров. Первое поколение ЭВМ: ламповые компьютеры. Появление транзисторов и второе поколение ЭВМ. Третье поколение ЭВМ: первые стандарты. Четвертое поколение ЭВМ: микропроцессоры. Первые персональные компьютеры. Пятое поколение ЭВМ: попытка создания искусственного интеллекта. Персональные компьютеры сегодня.

Тема 2. Теоретические основы обработки цифровой информации электроникой. Информация. Системы исчисления.

Тема 3. Основы операционной систем (Windows, Linux). Операционная система как программный комплекс, управляющий работой прикладных программ. Основные свойства системы Windows. Оконная технология и типы окон.

Тема 4. Сетевые технологии и интернет. Сетевые информационные технологии: корни их возникновения. Технология сети: понятие и содержание. Пробраз сетевой технологии. Глобальные сети. Первый пример конвергенции компьютерных и телекоммуникационных сетей. Предшественники локальных сетей.

Тема 5. Базы данных. Что такое база данных. Как она выглядит. Как получить информацию из базы. Как связать данные между собой. Зачем в базе индексы. Что делать, если запрос к БД не работает. Преимущества базы данных.

Тема 6. Защита информации при использовании информационных технологий. Проблемы защиты информации. Несанкционированный доступ к данным. Влияние деструктивных программ. Преступления в деловых Интернет-технологиях. Организационные, технические и программные методы защиты. Криптографические методы защиты. Электронная цифровая подпись. Методы компьютерной стеганографии.

Тема 7. Компьютерная графика. Основные понятия и форматы хранения данных. Представление графических изображений на экране. Цветовые модели (модели RGB, CMYK и HSB). Форматы графических файлов. Растровая и векторная графика. Графический редактор растровых изображений Microsoft Paint.

Тема 8. Основы работы с текстовыми процессорами *Word*. Элементы интерфейса Windows. Общие свойства меню. Основные понятия и операции Windows. Запуск инструментальных приложений.

Тема 9. Подготовка презентаций в программе *Microsoft Powerpoint*. Параметры слайда в Microsoft Power Point (фон, оформление, анимация и способ смены слайдов). Основные этапы создания презентации. Создание и редактирование надписей. Вставка различных объектов.

Тема 10. Основы работы с табличными процессорами *Microsoft Excel*. Электронные таблицы Microsoft Excel. Относительный и абсолютный адрес ячейки. Формулы и функции. Формирование шаблонов.

Тема 11. Основы работы с графикой в программе *Corel Draw*.

Тема 12. Основы работы и применение компьютерной системы *MathCAD*. Особенности программы *MathCAD* как системы компьютерной математики. Формульный редактор и работа с *MathCAD* в режиме прямых вычислений. Основные возможности символьных операций. Символьные операции, выполняемые в командном режиме. Символьные операции, выполняемые с помощью оператора символьного ввода и соответствующих директив.

Тема 13. Основы работы с компьютерной системой *Wolfram Mathematica*. Работа с ячейками. Типы данных (числовые и символьные данные, списки) в компьютерной системе *Mathematica*. Операторы, функции, опции и директивы. Константы и переменные. Получение данных об объектах. Работа со справочной системой.

Тема 14. Подстановки. Работа со списками. Функции линейной алгебры. Функции системы *Mathematica*, позволяющие осуществлять основные операции над векторами и матрицами, используемыми в линейной алгебре. Решение систем линейных уравнений (метод Гаусса, матричный метод и метод Крамера).

Тема 15. Константы и переменные. Двумерная графика. Операции математического анализа. Построение нескольких графиков в одной системе координат. Модификация двумерных графиков (опции и директивы двумерной графики). Функция-директива перестроения и комбинирования графиков. Функции изменения масштаба.

Тема 16. Комплексные числа. Трехмерная графика. Стандартные пакеты. Функции решения задач интерполяции и аппроксимации. Регрессии. Решение уравнений и их систем. Численное решение нелинейных и трансцендентных уравнений. Решение полиномиальных уравнений.

Тема 17. Внешние пакеты. Основы программирования. Работа с ячейками. Особенности языка программирования системы *Mathematica*. Функциональное программирование и генерация функций пользователя. Стандартная, префиксная и постфиксная форма записи функции. Работа с функциями на абстрактном уровне.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
 Дневная форма получения образования с применением электронных средств
 обучения (ДО)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количе ство часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекц ии	Практиче ские занятия	Семина р ские занятия	Лаборато рные занятия	И н ое		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	История возникновения компьютера. Программное обеспечение (Общие сведения)	2						Устный опрос
2.	Теоретические основы обработки цифровой информации электроникой. Информация. Системы исчисления.	2						Устный опрос
3.	Основы операционной систем (Windows, Linux)	2						Устный опрос
4	Сетевые технологии и интернет	2						Устный опрос
5	Базы данных	2						Устный опрос
6.	Защита информации при использовании информационных технологий	2						Контрольная работа

7.	Компьютерная графика. Основные понятия и форматы хранения данных.	2			2			Отчет по лабораторной работе с устной защитой, собеседование
8	Основы работы с текстовыми процессорами Word	2			2		2	Отчет по лабораторной работе с устной защитой, собеседование
9.	Подготовка презентаций в программе <i>Microsoft Powerpoint</i> .	2			2			Контрольная работа
10.	Основы работы с табличными процессорами <i>Microsoft Excel</i>	2			2		2	Отчет по лабораторной работе с устной защитой, собеседование
11	Основы работы с графикой в программе <i>Corel Draw</i>	2			2			Контрольная работа
12.	Основы работы и применение компьютерной системы MathCAD	2			2		2	Отчет по лабораторной работе с устной защитой, собеседование
13	Основы работы с компьютерной системой Wolfram Mathematica Работа с ячейками	2			12			Контрольная работа

14	Подстановки. Работа со списками. Функции линейной алгебры.	2			12		2	Контрольная работа
15	Константы и переменные. Двумерная графика. Операции математического анализа.	2			12		2	Контрольная работа
16	Комплексные числа. Трехмерная графика. Стандартные пакеты.	2			12		2	Отчет по лабораторной работе с устной защитой, собеседование
17.	Внешние пакеты. Основы программирования. Работа с ячейками.	2			12		2	Контрольная работа
	Всего	34			72		14	

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Перечень основной литературы

1. Информатика. Базовый курс: Учебник для вузов. 3-е изд./ Симонович С. В. 2011г, СПб, 640с.
2. Брауде Э. Д. Технология разработки программного обеспечения. _СПБ.: - Питер. 2004, 656с
3. Кормен Т. Лейзерсон Ч. Ривест Р. Алгоритмы: построение и анализ. Издание 3-е. - 2013, 864с
4. Романчик В.С. Web - программирование. Мн., БГУ - 2013, 402с
- Э. Таненбаум, Т. Остин Архитектура компьютера. 6-е издание, - СПб Питер, - 2019, 816с.

Перечень дополнительной литературы

4. Шнайер Б. Прикладная криптография. Протоколы, алгоритмы, исходные тексты на языке Си. М: Издательство ТРИУМФ. - 2002, 816 с.
5. Хомоненко А. Д., Цыганков В. М., Мальцев М. Г. Базы данных. Учебник для вузов. - Корона-Принт. - 2004, 736 с.

ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ И МЕТОДИКА ФОРМИРОВАНИЯ ОЦЕНКИ

Диагностика результатов учебной деятельности по дисциплине «Информационные технологии» проводится, как правило, во время устного собеседования, в том числе по результатам лабораторных занятий. Для диагностики используются:

- устный опрос;
- отчеты по аудиторным лабораторным работам с их устной защитой;
- контрольные работы;

Контрольные мероприятия проводятся в соответствии с учебно-методической картой дисциплины.

Для студентов, пропустивших контрольные мероприятия или получивших неудовлетворительную оценку, решение о повторном проведении контрольного мероприятия выносится в соответствии с положением о рейтинговой системе оценки знаний обучающихся по учебной дисциплине в Белорусском государственном университете.

Полученные студентом количественные результаты учитываются как составная часть итоговой оценки по дисциплине в рамках рейтинговой системы.

Итоговая оценка формируется на основе трех документов:

- 1) Постановления министерства образования республики Беларусь от 29 мая 2012г. № 53 об утверждении Правил проведения аттестации студентов, курсантов, слушателей при освоении содержания образовательных программ высшего образования;
- 2) Положения о рейтинговой системе оценки знаний обучающихся по учебной дисциплине в Белорусском государственном университете (приказ ректора № 189-ОД от 31.03.2020 г.)
- 3) Критерии оценки результатов учебной деятельности обучающихся в учреждениях высшего образования по десятибалльной шкале (Письмо Министерства образования Республики Беларусь от 28.05.2013 г. № 09-10/53-ПО).

Формой текущей аттестации по дисциплине «Информационные технологии» учебным планом предусмотрен зачет.

Формирование оценки за текущую успеваемость по дисциплине «Информационные технологии» осуществляется в соответствии со следующими весовыми коэффициентами:

- ответы при опросах на лекциях и собеседованиях на лабораторных занятиях – 40 %;
- отчеты по аудиторным лабораторным работам с их устной защитой – 60 %.

Итоговая оценка по дисциплине рассчитывается на основе оценки *текущей успеваемости* и *ответа на зачете* с учетом их весовых коэффициентов. Весовая оценка по текущей успеваемости составляет 40 %, оценка на зачете – 60 %.

Примерный перечень заданий для управляемой самостоятельной работы студентов

Тема 8. Основы работы с текстовыми процессорами *Word*. (2 ч.)

Редактирование текста в программе Microsoft Word. Основные элементы текстового документа. Структура документа.

Форма контроля - **собеседование**.

Тема 10. Основы работы с табличными процессорами *Microsoft Excel*.

(2 ч.)

Относительный и абсолютный адрес ячейки. Формулы и функции. Формирование шаблонов.

Форма контроля - **собеседование**.

Тема 12. Основы работы и применение компьютерной системы *MathCAD*. (2 ч.)

Формульный редактор и работа с MathCAD в режиме прямых вычислений. Основные возможности символьных операций. Символьные операции, выполняемые в командном режиме.

Форма контроля - **собеседование**.

Тема 14. Подстановки. Работа со списками. Функции линейной алгебры. (2 ч.)

Функции преобразования алгебраических и тригонометрических выражений в Mathematica. Выполнение символьных и численных подстановок. Функция генерации случайных чисел.

Форма контроля - **контрольная работа**

Тема 15. Константы и переменные. Двумерная графика. Операции математического анализа. (2 ч.)

Операторы, функции, опции и директивы. Константы и переменные. Получение данных об объектах. Работа со справочной системой.

Форма контроля - **контрольная работа**

Тема 16. Комплексные числа. Трехмерная графика. Стандартные пакеты. (2 ч.)

Основная функция построения трехмерных поверхностей, задаваемых аналитической функцией двух переменных в Mathematica. Опции трехмерной графики.

Форма контроля - **собеседование**.

Тема 17. Внешние пакеты. Основы программирования. Работа с ячейками. (2 ч.)

Особенности языка программирования системы Mathematica.
Функциональное программирование и генерация функций пользователя.
Стандартная, префиксная и постфиксная форма записи функции.
Форма контроля - **контрольная работа**

ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

Лабораторная работа 1. Тема 9. Подготовка презентаций в программе *Microsoft Powerpoint*.

Задание № 1. Используя программное обеспечение *Microsoft Powerpoint* создать презентацию проверки дискриминанта данного уравнения.

Задание № 2. Используя программное обеспечение *Microsoft Powerpoint* создать презентацию построения графика функции данного уравнения.

Лабораторная работа 2. Тема 10. Основы работы с табличными процессорами *Microsoft Excel*.

Задание № 3. С помощью «Мастера диаграмм» выполните построение параболы заданной уравнением. Уравнения парабол для различных вариантов, отрезок на котором выполняется построение, а также шаг изменения переменной x приведены в таблице.

Задание № 4. Рассмотрим решение задач линейной алгебры с помощью функциональных средств Excel, в частности проведение операций над матрицами и решение линейных уравнений.

Лабораторная работа 3. Тема 14. Подстановки. Работа со списками. Функции линейной алгебры.

Задание № 5. В символьном виде задайте координаты трех трехмерных векторов ($\mathbf{v1}$, $\mathbf{v2}$ и $\mathbf{v3}$). С помощью функции **Cross** (или оператора \times) найдите векторное произведение $\mathbf{v1}$ на $\mathbf{v3}$, а затем, используя функцию **Dot** (или оператор \cdot), скалярно перемножьте полученный результат на вектор $\mathbf{v2}$.

Задание № 6. Для заданной системы уравнений введите обозначения для левых частей уравнений, а также выделите столбец свободных членов следующей системы. Пример присваивания переменной $e[1]$ правой части первого уравнения даны.

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;
- использование процедур, способов оценивания, фиксирующих сформированность профессиональных компетенций.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Задания самостоятельной работы по учебной дисциплине «Информационные технологии» включают в себя задания для выполнения на компьютерах:

1. Основы работы в командной строке
2. Основы работы в MS Word
3. Основы работы в MS Excel
4. Основы работы в MS Power Point
5. Основы работы в математическом пакете Wolfram Mathematica

Основными видами самостоятельной работы являются:

- формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной преподавателем учебной и дополнительной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.);
- написание рефератов, эссе, докладов;
- подготовка к семинарам и практическим занятиям, их оформление в виде докладов, электронных презентаций и т.д.;
- составление аннотированного списка статей из журналов;
- выполнение домашних заданий в виде решения отдельных задач, проведения типовых расчетов, расчетно-компьютерных и индивидуальных работ по отдельным разделам.

В результате СР происходит формирование способов логического анализа источников учебной информации, в частности, способы логического анализа информационных моделей, в которых фиксируется содержание научных понятий, что одновременно составляет одну из важнейших задач обучения.

Примерный перечень вопросов к зачету

1 семестр

1. Информация и информационные технологии. Единицы измерения информации. Представление числовой и символьной информации в ЭВМ. Позиционные системы счисления.
2. Обобщенная структурная схема ПЭВМ. Общая характеристика программного обеспечения. Файловая система.
3. Операционная система как программный комплекс, управляющий работой прикладных программ. Основные свойства системы Windows. Оконная технология и типы окон.
4. Элементы интерфейса Windows. Общие свойства меню. Основные понятия и операции Windows. Запуск инструментальных приложений.
5. Представление графических изображений на экране. Цветовые модели (модели RGB, CMYK и HSB). Форматы графических файлов. Растровая и векторная графика. Графический редактор растровых изображений Microsoft Paint.
6. Редактирование текста в программе Microsoft Word. Основные элементы текстового документа. Структура документа. Формулы, таблицы и рисунки.
7. Электронные таблицы Microsoft Excel. Относительный и абсолютный адрес ячейки. Формулы и функции. Формирование шаблонов.
8. Построение двумерных и трехмерных графиков в Microsoft Excel. Операции с матрицами. Решение нелинейных и трансцендентных уравнений.
9. Параметры слайда в Microsoft Power Point (фон, оформление, анимация и способ смены слайдов). Основные этапы создания презентации. Создание и редактирование надписей. Вставка различных объектов.

2 семестр

13. Типы данных (числовые и символьные данные, списки) в компьютерной системе Mathematica. Операторы, функции, опции и директивы. Константы и переменные. Получение данных об объектах. Работа со справочной системой.
14. Типы ячеек в Mathematica и их форматирование. Численные расчеты с заданной точностью. Представление чисел в вещественной форме. Вычисления, дифференцирование и интегрирование с помощью функциональных возможностей палитр системы Mathematica.
15. Функции преобразования алгебраических и тригонометрических выражений в Mathematica. Выполнение символьных и численных подстановок. Функция генерации случайных чисел.
16. Функции формирования списков различной размерности в Mathematica. Обращение к элементу списка. Функции представления списков на экране. Определение размерности и длины списка. Функции выявления структуры списков.
17. Поиск элементов списка по образцу в Mathematica. Изменение порядка расположения элементов списка. Сортировка элементов списка. Функции

комбинирования списков и функции, предназначенные для работы с множествами.

18. Функции системы Mathematica, позволяющие осуществлять основные операции над векторами и матрицами, используемыми в линейной алгебре. Решение систем линейных уравнений (метод Гаусса, матричный метод и метод Крамера).

19. Основная графическая функция построения двумерных графиков в Mathematica. Построение нескольких графиков в одной системе координат. Модификация двумерных графиков (опции и директивы двумерной графики). Функция-директива перестроения и комбинирования графиков. Функции изменения масштаба.

20. Построение графика функции по точкам в Mathematica. Формирование графических массивов. Построение графиков функций, заданных в параметрической форме. Прimitives двумерной графики и построение элементарных фигур.

21. Нахождение пределов функций. Численное интегрирование. Разложение функции в ряд Тейлора. Устранение остаточного члена ряда.

22. Функции решения задач интерполяции и аппроксимации. Регрессии. Решение уравнений и их систем. Численное решение нелинейных и трансцендентных уравнений. Решение полиномиальных уравнений.

23. Основная функция построения трехмерных поверхностей, задаваемых аналитической функцией двух переменных в Mathematica. Опции трехмерной графики. Построение трехмерных линий и поверхностей, заданных в параметрической форме.

24. Стандартные пакеты расширения системы Mathematica

25. Особенности языка программирования системы Mathematica.

Функциональное программирование и генерация функций пользователя. Стандартная, префиксная и постфиксная форма записи функции. Работа с функциями на абстрактном уровне.

**ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ
ПО ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Методы программирования	Кафедра веб-технологий и компьютерного моделирования	нет	Изменений не требуется (протокол № 12 от 30.06.2021г.)
Технологии программирования	Кафедра технологий программирования	нет	Изменений не требуется (протокол № 12 от 30.06.2021г.)

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

на ____ / ____ учебный год

№п	Дополнения и изменения	Основание
1		

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

Заведующий кафедрой

Д.ф.-м.н., профессор

(подпись)

Г.И. Михасев

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

Д. пед. н., доцент

(подпись)

С.М. Босяков