

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет Математики и информационных технологий
Кафедра Прикладной информатики и программирования

Рабочая программа дисциплины (модуля)

дисциплина **Вычислительная физика - практикум на ЭВМ**

Блок Б1, вариативная часть, Б1.В.01.03

цикл дисциплины и его часть (базовая, вариативная, дисциплина по выбору)

Направление

03.03.02

Физика

код

наименование направления

Программа

Медицинская физика

Форма обучения

Очная

Для поступивших на обучение в
2019 г.

Разработчик (составитель)

д.ф.-м.н., профессор

Хусаинов И. Г.

ученая степень, должность, ФИО

Стерлитамак 2022

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)	3
1.1. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы	3
1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .	3
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	4
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	4
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	5
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)	5
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)	5
5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	7
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	7
6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	7
6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем	8

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

1.1. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший программу высшего образования, в рамках изучаемой дисциплины, должен обладать компетенциями, соответствующими видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа:

Способностью использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей (ОПК-2)

Способностью пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований (ПК-5)

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемая компетенция (с указанием кода)	Этапы формирования компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
Способностью использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей (ОПК-2)	1 этап: Знания	Обучающийся должен знать: основные методы численного решения нелинейных алгебраических и трансцендентных уравнений, систем линейных алгебраических уравнений, вычисления определенных интегралов, решения обыкновенных дифференциальных уравнений и их систем; области применения конкретных численных методов в физике;
	2 этап: Умения	Обучающийся должен уметь: правильно сформулировать математическую постановку задачи; эффективно использовать в практических расчетах математическое обеспечение; составлять алгоритмы изучаемых методов; проводить промежуточную и статистическую обработку экспериментальных данных; на основе экспериментальных данных находить аналитические и графические отображения соответствующих зависимостей;
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Обучающийся должен владеть: методами численного решения задач; умением реализовывать алгоритмы численных методов.

Способностью пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований (ПК-5)	1 этап: Знания	Обучающийся должен знать: основные элементы наиболее распространенных универсальных и специализированных графических программных средств;
	2 этап: Умения	Обучающийся должен уметь: квалифицированно выбрать графический пакет в соответствие с решаемой задачей на основании понимания и анализа физической информации, содержащейся в ней;
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Обучающийся должен владеть: навыками работы в нескольких универсальных и специализированных графических системах и пакетах, применяя на практике методы обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации при ее графическом представлении (визуализация физических экспериментов и результатов различных физических измерений).

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Целью является изучение современной технологии и методологии проведения теоретических исследований физических явлений и процессов – вычислительного эксперимента.

Дисциплина изучается на 1 курсе в 2 семестре

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зач. ед., 144 акад. ч.

Объем дисциплины	Всего часов
	Очная форма обучения

Общая трудоемкость дисциплины	144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	24
практических (семинарских)	28
другие формы контактной работы (ФКР)	1,2
Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):	34,8
экзамен	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	56

Формы контроля	Семестры
экзамен	2

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

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ п/п	Наименование раздела / темы дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
		Контактная работа с преподавателем			СР
		Лек	Пр/Сем	Лаб	
2.1	Математическая обработка результатов экспериментальных данных	1	4	0	0
1.4	Программирование в MathCAD.	10	6	0	30
1.3	Символьные вычисления в MathCAD.	4	6	0	0
2	Работа с дифференциальными уравнениями в MathCAD.	4	4	0	26
1.2	Решение уравнений средствами MathCAD.	4	6	0	0
1.1	Основы вычислений в MathCAD	2	6	0	0
1	Моделирование в математическом пакете MathCAD.	20	24	0	30
2.3	Решение обыкновенных дифференциальных уравнений.	1	0	0	0
2.2	Численное интегрирование и дифференцирование.	2	0	0	26
	Итого	24	28	0	56

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Курс практических/семинарских занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
2.1	Математическая обработка результатов экспериментальных	Метод наименьших квадратов. Регрессионный анализ. Понятие линейной и полиномиальной регрессии. Обобщенная регрессия. Сглаживание данных.

	данных	
1.4	Программирование в MathCAD.	Операторы программирования в MathCAD.
1.3	Символьные вычисления в MathCAD.	Символьные операции: с выделенными выражениями, с выделенными переменными, с выделенными матрицами, операции преобразования. Вычисление производных, интегралов, сумм, произведений. Операторы вычисления пределов функций.
2	Работа с дифференциальными уравнениями в MathCAD.	
1.2	Решение уравнений средствами MathCAD.	Численное решение нелинейного уравнения. Нахождение корней полинома. Решение систем уравнений. Решение матричных уравнений. Приближенные решения. Символьное решение уравнений и систем.
1.1	Основы вычислений в MathCAD	Использование операторов: арифметических; отношения; определенных для векторов и матриц; логических; математического анализа. Дискретные аргументы. Массивы: векторы и матрицы, способы их задания. Функции: встроенные и пользовательские. Способы вставки встроенной функции. Построение графиков: поверхности; полярного; декартового. Построение нескольких графиков в одной системе координат.
1	Моделирование в математическом пакете MathCAD.	

Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
2.1	Математическая обработка результатов экспериментальных данных	Метод наименьших квадратов. Регрессионный анализ. Понятие линейной и полиномиальной регрессии. Обобщенная регрессия. Сглаживание данных.
1.4	Программирование в MathCAD.	Операторы программирования в MathCAD.
1.3	Символьные вычисления в MathCAD.	Символьные операции: с выделенными выражениями, с выделенными переменными, с выделенными матрицами, операции преобразования. Вычисление производных, интегралов, сумм, произведений. Операторы вычисления пределов функций.
2	Работа с дифференциальными уравнениями в MathCAD.	
1.2	Решение уравнений средствами MathCAD.	Численное решение нелинейного уравнения. Нахождение корней полинома. Решение систем уравнений. Решение матричных уравнений. Приближенные решения. Символьное решение уравнений и систем.
1.1	Основы вычислений в MathCAD	навыками работы в нескольких универсальных и специализированных графических системах и пакетах, применяя на практике методы обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации при ее графическом представлении (визуализация физических

		экспериментов и результатов различных физических измерений).
1	Моделирование в математическом пакете MathCAD.	
2.3	Решение обыкновенных дифференциальных уравнений.	Задача Коши. Численное решение дифференциальных уравнений. Встроенные функции для решения задачи Коши средствами MathCAD. Краевые задачи. Символьное решение линейных дифференциальных уравнений.
2.2	Численное интегрирование и дифференцирование.	Численное интегрирование. Численное дифференцирование. Символьное интегрирование и дифференцирование.

5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа студентов, предусмотренная учебным планом, должна соответствовать более глубокому усвоению изучаемого материала, формировать навыки исследовательской работы и ориентировать их на умение применять полученные теоретические знания на практике. В процессе этой деятельности решаются задачи:

- научить студентов работать с учебной литературой;
- формировать у них соответствующие знания, умения и навыки;
- стимулировать профессиональный рост студентов, воспитывать творческую активность и инициативу.

Самостоятельная работа студентов предполагает:

- подготовку к занятиям (изучение лекционного материала и чтение литературы);
- оформление отчета по самостоятельной работе;
- подготовку к итоговому контролю.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

- чтение и конспектирование рекомендованной литературы;
- проработку учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе) подготовку ответов на вопросы, предназначенных для самостоятельного изучения;
- решение задач, предлагаемых студентам на лекциях и лабораторных занятиях,
- подготовку к лабораторным занятиям.

Обязательным является выполнение лабораторных работ, которые оформляются в специально отведённой для этого тетради и систематически сдаются на проверку. Текущий контроль осуществляется в формах:

- опрос студентов;
- домашние работы;
- самостоятельная работа студентов на практических занятиях.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная учебная литература:

1. Попов, И. С. Вычислительные методы в задачах теоретической физики : учебно-методическое пособие / И. С. Попов, М. А. Медведева. — Омск : ОмГУ, 2015. — 52 с. — ISBN 978-5-7779-1903-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/75408> (дата обращения: 23.04.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей

- Петров, И. Б. Вычислительная математика для физиков : учебное пособие / И. Б. Петров. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2021. — 376 с. — ISBN 978-5-9221-1887-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/181215> (дата обращения: 23.04.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная учебная литература:

- Воеводин, В. В. Вычислительная математика и структура алгоритмов : учебное пособие / В. В. Воеводин. — 2-е изд. — Москва : ИНТУИТ, 2016. — 145 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/100738> (дата обращения: 23.04.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
- Герчес, Н. И. Социальная инженерия в системе управления предприятия : учебное пособие / Н. И. Герчес. — Тюмень : ТюмГНГУ, [б. г.]. — Часть 1 : Теоретико-методологические основы — 2015. — 96 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/84219> (дата обращения: 23.04.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ п/п	Наименование документа с указанием реквизитов
-------	---