

**Бюджетное учреждение высшего образования**  
Ханты-Мансийского автономного округа-Югры  
"Сургутский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УМР

\_\_\_\_\_ Е.В. Коновалова

«16» июня 2022 г., протокол УС № 6

## МОДУЛЬ ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН

### Вычислительная физика и компьютерный инжиниринг

#### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	<b>Экспериментальной физики</b>
Учебный план	g030402-ЦифрТех-22-2.plx Направление 03.04.02 Физика Направленность (профиль): Цифровые технологии в геофизике
Квалификация	<b>Магистр</b>
Форма обучения	<b>очная</b>
Общая трудоемкость	<b>4 ЗЕТ</b>

Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах: экзамены 3
в том числе:		
аудиторные занятия	32	
самостоятельная работа	67	
часов на контроль	45	

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	Неделя 11 3/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	32	32	32	32
Сам. работа	67	67	67	67
Часы на контроль	45	45	45	45
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

*к.ф.-м.н., доцент Алексеев Максим Михайлович*

Рабочая программа дисциплины

**Вычислительная физика и компьютерный инжиниринг**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 03.04.02 Физика (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 914)

составлена на основании учебного плана:

Направление 03.04.02 Физика

Направленность (профиль): Цифровые технологии в геофизике

утвержденного учебно-методическим советом вуза от 16.06.2022 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Экспериментальной физики**

Зав. кафедрой д.ф.-м.н., профессор Ельников А.В.

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью изучения дисциплины является ознакомление студентов с направлением в современной физике, которое занимается исследованием физических задач, допускающих решение с помощью численных методов; знакомство с алгоритмами решения задач на основе многопроцессорных систем, с использованием численных методов для получения аналитических решений; знакомство с развитием и применением искусственного интеллекта.
-----	---

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.03
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Технологии цифровой промышленности
2.1.2	Компьютерные технологии в геофизике
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Производственная практика, преддипломная практика
2.2.3	Производственная практика, профессионально-ориентированная практика

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

<b>ПК-4.2:</b> Применяет математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования для геофизических задач
<b>ПК-4.3:</b> Выполняет проекты и инженерные расчеты на проведение скважинных геофизических исследований на основе новейших технологических процессов
<b>УК-1.3:</b> Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

<b>3.1 Знать:</b>	
3.1.1	основные методы решения задач вычислительной физики; основные тенденции развития вычислительной физики; основные программные продукты вычислительной физики
<b>3.2 Уметь:</b>	
3.2.1	разрабатывать алгоритмы решения задач вычислительной физики, использовать численные методы для получения аналитических решений
<b>3.3 Владеть:</b>	
3.3.1	навыками использования программных продуктов для решения задач вычислительной физики;

### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
	Раздел 1. Вычисления по формулам					

1.1	Имена переменных Зарезервированные слова в Python. Объекты в языке Python. Форматирование вывода (текста и чисел). Printf синтаксис. Метод форматирования строк (Format string syntax). Арифметические операторы и порядок выполнения. Использование стандартных математических функций. Ошибки округления. Комплексные числа. Комплексная арифметика. Комплексные функции в Python. Символьные вычисления. Основные операции дифференцирования и интегрирования. Решение уравнений и разложение в ряд Тейлора /Лек/	3	2	УК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.2 Э1
1.2	Имена переменных Зарезервированные слова в Python. Объекты в языке Python. Форматирование вывода (текста и чисел). Printf синтаксис. Метод форматирования строк (Format string syntax). Арифметические операторы и порядок выполнения. Использование стандартных математических функций. Ошибки округления. Комплексные числа. Комплексная арифметика. Комплексные функции в Python. Символьные вычисления. Основные операции дифференцирования и интегрирования. Решение уравнений и разложение в ряд Тейлора /Пр/	3	2	ПК-4.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.4 Л2.6Л3.1 Э1
1.3	Имена переменных Зарезервированные слова в Python. Объекты в языке Python. Форматирование вывода (текста и чисел). Printf синтаксис. Метод форматирования строк (Format string syntax). Арифметические операторы и порядок выполнения. Использование стандартных математических функций. Ошибки округления. Комплексные числа. Комплексная арифметика. Комплексные функции в Python. Символьные вычисления. Основные операции дифференцирования и интегрирования. Решение уравнений и разложение в ряд Тейлора /Ср/	3	15	УК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.6Л3.2 Э1
<b>Раздел 2. Циклы и списки</b>					
2.1	Логические выражения. Основные операции со списками. Цикл for. Цикл for по индексу списка. Цикл while. Реализация цикла for с помощью цикла while. Конструкция range. Абстракция списков или списковое включение (List comprehension). Обработка нескольких списков одновременно. Вложенные списки. Извлечение срезов (нарезка списков). Прохождение по элементам вложенных списков в цикле. Кортежи (Tuples). /Лек/	3	4	УК-1.3	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.4 Л2.6Л3.2 Э1

2.2	Логические выражения. Основные операции со списками. Цикл for. Цикл for по индексу списка. Цикл while. Реализация цикла for с помощью цикла while. Конструкция range. Абстракция списков или списковое включение (List comprehension). Обработка нескольких списков одновременно. Вложенные списки. Извлечение срезов (нарезка списков). Прохождение по элементам вложенных списков в цикле. Кортежи (Tuples). /Пр/	3	4	ПК-4.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.2 Э1	
2.3	Логические выражения. Основные операции со списками. Цикл for. Цикл for по индексу списка. Цикл while. Реализация цикла for с помощью цикла while. Конструкция range. Абстракция списков или списковое включение (List comprehension). Обработка нескольких списков одновременно. Вложенные списки. Извлечение срезов (нарезка списков). Прохождение по элементам вложенных списков в цикле. Кортежи (Tuples). /Ср/	3	10	УК-1.3	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.4 Л2.6 Э1	
<b>Раздел 3. Функции и ветвления</b>						
3.1	Локальные и глобальные переменные. Функции. Функции с несколькими входными аргументами. Функции возвращающие несколько значений. Функции без возвращаемых значений. Значение аргумента функции по умолчанию (keyword arguments, аргументы ключевого слова). Лямбда-функции (анонимные функции или лямбда-выражения). Ветвление. Конструкция if-else. Встроенные (inline) проверки if. /Лек/	3	4	УК-1.3	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.4 Л2.6 Э1	
3.2	Локальные и глобальные переменные. Функции. Функции с несколькими входными аргументами. Функции возвращающие несколько значений. Функции без возвращаемых значений. Значение аргумента функции по умолчанию (keyword arguments, аргументы ключевого слова). Лямбда-функции (анонимные функции или лямбда-выражения). Ветвление. Конструкция if-else. Встроенные (inline) проверки if. /Пр/	3	4	ПК-4.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.4 Л2.6Л3.2 Э1	
3.3	Локальные и глобальные переменные. Функции. Функции с несколькими входными аргументами. Функции возвращающие несколько значений. Функции без возвращаемых значений. Значение аргумента функции по умолчанию (keyword arguments, аргументы ключевого слова). Лямбда-функции (анонимные функции или лямбда-выражения). Ветвление. Конструкция if-else. Встроенные (inline) проверки if. /Ср/	3	10	УК-1.3	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.4 Л2.6 Э1	

	<b>Раздел 4. Обработка массивов данных и построение графиков</b>					
4.1	Массивы данных программах на языке Python. Построение графиков (библиотека matplotlib). Векторизация операций над массивами и функций. Копирование, резервирование памяти, индексирование и изменение формы массивов данных. Операции с многомерными массивами. /Лек/	3	4	УК-1.3	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.4 Л2.6 Э1	
4.2	Массивы данных программах на языке Python. Построение графиков (библиотека matplotlib). Векторизация операций над массивами и функций. Копирование, резервирование памяти, индексирование и изменение формы массивов данных. Операции с многомерными массивами. /Пр/	3	4	УК-1.3	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.4 Л2.6 Э1	
4.3	Массивы данных программах на языке Python. Построение графиков (библиотека matplotlib). Векторизация операций над массивами и функций. Копирование, резервирование памяти, индексирование и изменение формы массивов данных. Операции с многомерными массивами. /Ср/	3	16	УК-1.3	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.4 Л2.6 Э1	
	<b>Раздел 5. Случайные числа</b>					
5.1	Генерирование случайных чисел. Библиотека random языка Python. Равномерное распределение случайной величины. Нормальное распределение случайной величины. Визуализация распределений с помощью гистограмм. Вычисление интегралов методом Монте-Карло. /Лек/	3	2	УК-1.3	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.4 Л2.6 Э1	
5.2	Генерирование случайных чисел. Библиотека random языка Python. Равномерное распределение случайной величины. Нормальное распределение случайной величины. Визуализация распределений с помощью гистограмм. Вычисление интегралов методом Монте-Карло. /Пр/	3	2	ПК-4.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.4 Л2.6Л3.2 Э1	
5.3	Генерирование случайных чисел. Библиотека random языка Python. Равномерное распределение случайной величины. Нормальное распределение случайной величины. Визуализация распределений с помощью гистограмм. Вычисление интегралов методом Монте-Карло. /Ср/	3	16	УК-1.3	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.4 Л2.6 Э1	
5.4	/Контр.раб./	3	10	ПК-4.2 ПК-4.3 УК-1.3	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.4 Л2.6 Э1	
5.5	/Экзамен/	3	35	ПК-4.2 ПК-4.3 УК-1.3	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.4 Л2.6 Э1	

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Представлено отдельным документом

### 5.2. Темы письменных работ

Представлено отдельным документом
<b>5.3. Фонд оценочных средств</b>
Представлено отдельным документом

<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>				
<b>6.1. Рекомендуемая литература</b>				
<b>6.1.1. Основная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Квасов Б. И.	Численные методы анализа и линейной алгебры. Использование Matlab и Scilab	Москва: Лань", 2016, Электронный ресурс	1
Л1.2	Дьяконов В. П.	MATLAB. Полный самоучитель	Москва: ДМК Пресс, 2014, Электронный ресурс	1
Л1.3	Зализняк В. Е.	Основы научных вычислений. Введение в численные методы для физиков и инженеров: учебное пособие	Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Ижевский институт компьютерных исследований, 2006, Электронный ресурс	1
Л1.4	Галушкин Н. Е.	Высокоуровневые методы программирования. Язык программирования MatLab. Часть 1: учебник	Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета (ЮФУ), 2011, Электронный ресурс	1
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Черных И. В.	Моделирование электротехнических устройств в MATLAB. SimPowerSystems и Simulink	Москва: ДМК Пресс, 2007, Электронный ресурс	1
Л2.2	Формалев В. Ф., Ревизников Д. Л.	Численные методы	Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2006, Электронный ресурс	1
Л2.3	Перельмутер В. М.	Пакеты расширения MATLAB. Control System Toolbox и Robust Control Toolbox: учебное пособие	Москва: СОЛОН-ПРЕСС, 2008, Электронный ресурс	1
Л2.4	Смоленцев Н.К.	MATLAB. Программирование на Visual C#, Borland C#, JBuilder, VBA: учебное пособие	Саратов: Профобразование, 2017, Электронный ресурс	1

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.5	Перельмутер В.М.	Пакеты расширения MATLAB. Control System Toolbox и Robust Control Toolbox: учебное пособие	Москва: СОЛОН-ПРЕСС, 2009, Электронный ресурс	1
Л2.6	Дьяконов В. П.	MATLAB. Полный самоучитель	Саратов: Профобразование, 2017, Электронный ресурс	1

### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Черных И.В.	Моделирование электротехнических устройств в MATLAB. SimPowerSystems и Simulink: практическое руководство	Саратов: Профобразование, 2017, Электронный ресурс	1
Л3.2	Дьяконов В.П.	VisSim+Mathcad+MATLAB. Визуальное математическое моделирование: практическое руководство	Москва: СОЛОН-ПРЕСС, 2010, Электронный ресурс	1

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Государственная публичная научно-техническая библиотека России[Электронный ресурс]
----	--

### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Пакет прикладных программ Microsoft Office
6.3.1.2	MATLAB
6.3.1.3	GNU OCTAVE
6.3.1.4	SIMULINK

### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	<a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a> Информационно-правовой портал Гарант.ру
6.3.2.2	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a> Справочно-правовая система Консультант Плюс

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (практических занятий), групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (доска, экран (стационарный или переносной), портативный проектор):
7.2	Аудитории: А314
7.3	Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду организации;