

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«___» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1154517	Компьютерные методы в физике

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Фундаментальная и прикладная физика	Код ОП 1. 03.05.02/33.01
Направление подготовки 1. Фундаментальная и прикладная физика	Код направления и уровня подготовки 1. 03.05.02

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Поликарпов Филипп Джонович	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	Департамент фундаментальной и прикладной физики
2	Чернышев Владимир Артурович	кандидат физико- математических наук, доцент	Доцент	физики конденсированного состояния и наноразмерных систем

Согласовано:

Управление образовательных программ

Е.С. Комарова

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Компьютерные методы в физике

1.1. Аннотация содержания модуля

Цель курса – ознакомить слушателей с основными элементами информатики: теорией информации, аппаратным и программным обеспечением, базовыми алгоритмами, а также научить пользованию современными программными пакетами для оформления и систематизации результатов научной деятельности. Задачи курса — подготовить грамотного пользователя, способного самостоятельно освоить новые виды вычислительной техники и прикладного программного обеспечения. В курсе «Программирование» излагаются основные понятия в области программирования на языке высокого уровня на примере языка Паскаль и Фортран, а также основы алгоритмизации. Цель дисциплины состоит в формировании профессиональных и общеобразовательных компетенций в области информационных технологий через ознакомление с основами программирования, а также в развитии навыков решения практических задач, связанных с профессиональной деятельностью. Овладение основами программирования является необходимым условием успешной работы практически в любой области деятельности. В дисциплинах «Численные методы и математическое моделирование», «Вычислительная физика» излагаются основы численных методов для решения математических задач, возникающих при исследовании физических систем. Рассматривается интерполяция функций, поиск корней нелинейных уравнений, вычислительные методы линейной алгебры, решение обыкновенных дифференциальных уравнений, многомерная оптимизация.

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Численные методы и математическое моделирование	3
2	Программирование	2
3	Вычислительная физика	3
ИТОГО по модулю:		8

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	<ol style="list-style-type: none">1. Современные программные продукты2. Компьютерный дизайн новых материалов3. Информационная безопасность и защита информации

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Вычислительная физика	ОПК-1 - Способен выявлять, формулировать и решать фундаментальные и прикладные задачи в области своей профессиональной деятельности и в междисциплинарных направлениях с использованием фундаментальных знаний и практических навыков	<p>З-1 - Демонстрировать понимание фундаментальных принципов, методов и подходов к решению фундаментальных и прикладных задач в профильной области деятельности и междисциплинарных направлениях</p> <p>У-1 - Выявлять и определять цели и пути решения фундаментальных и прикладных задач в профильной области деятельности, опираясь на фундаментальные законы и принципы, с использованием соответствующих целям подходов и методов</p> <p>П-1 - Предлагать пути решения фундаментальных и прикладных задач в профильной области деятельности и междисциплинарных направлениях, опираясь на фундаментальные законы и принципы с использованием соответствующих целям подходов и методов</p> <p>Д-1 - Демонстрировать аналитические умения и креативное мышление</p>
	ОПК-4 - Способен выбирать и использовать существующие информационно-коммуникационные технологии и вычислительные методы для решения задач в области профессиональной деятельности	<p>У-1 - Выбирать и использовать современные ИТ-технологии и базы данных при сборе, анализе, обработке и представлении информации для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>П-1 - Иметь опыт сбора, анализа и обработки информации при решении задач профессиональной деятельности с использованием современных информационно-коммуникационных технологий и баз данных</p> <p>Д-1 - Демонстрировать аналитические и системные умения, способность к поиску информации</p>

	<p>ПК-1 - Владеет методами экспериментальных и теоретических исследований и алгоритмического моделирования для решения профессиональных задач в области физики магнитных явлений, медицинской и теоретической физики, физики конденсированного состояния</p>	<p>У-2 - Определять оптимальные методы физического, математического и алгоритмического моделирования при решении задач в области профессиональной деятельности</p> <p>П-2 - Разрабатывать методы физического, математического и алгоритмического моделирования при решении поставленных задач в области профессиональной деятельности</p>
<p>Программированное</p>	<p>ОПК-1 - Способен выявлять, формулировать и решать фундаментальные и прикладные задачи в области своей профессиональной деятельности и в междисциплинарных направлениях с использованием фундаментальных знаний и практических навыков</p>	<p>З-1 - Демонстрировать понимание фундаментальных принципов, методов и подходов к решению фундаментальных и прикладных задач в профильной области деятельности и междисциплинарных направлениях</p> <p>У-1 - Выявлять и определять цели и пути решения фундаментальных и прикладных задач в профильной области деятельности, опираясь на фундаментальные законы и принципы, с использованием соответствующих целям подходов и методов</p> <p>Д-1 - Демонстрировать аналитические умения и креативное мышление</p>
	<p>ОПК-4 - Способен выбирать и использовать существующие информационно-коммуникационные технологии и вычислительные методы для решения задач в области профессиональной деятельности</p>	<p>З-1 - Представлять возможности современных информационно-коммуникационных средств и технологий сбора, передачи, обработки и накопления информации, создания баз данных, используемых в области профессиональной деятельности</p> <p>У-1 - Выбирать и использовать современные ИТ-технологии и базы данных при сборе, анализе, обработке и представлении информации для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>П-1 - Иметь опыт сбора, анализа и обработки информации при решении задач профессиональной деятельности с использованием современных</p>

		информационно-коммуникационных технологий и баз данных
	ПК-1 - Владеет методами экспериментальных и теоретических исследований и алгоритмического моделирования для решения профессиональных задач в области физики магнитных явлений, медицинской и теоретической физики, физики конденсированного состояния	<p>З-2 - Классифицировать основные методы математического и алгоритмического моделирования, применимые для решения задач в области профессиональной деятельности</p> <p>У-2 - Определять оптимальные методы физического, математического и алгоритмического моделирования при решении задач в области профессиональной деятельности</p>
Численные методы и математическое моделирование	ОПК-1 - Способен выявлять, формулировать и решать фундаментальные и прикладные задачи в области своей профессиональной деятельности и в междисциплинарных направлениях с использованием фундаментальных знаний и практических навыков	<p>З-1 - Демонстрировать понимание фундаментальных принципов, методов и подходов к решению фундаментальных и прикладных задач в профильной области деятельности и междисциплинарных направлениях</p> <p>У-1 - Выявлять и определять цели и пути решения фундаментальных и прикладных задач в профильной области деятельности, опираясь на фундаментальные законы и принципы, с использованием соответствующих целям подходов и методов</p> <p>П-1 - Предлагать пути решения фундаментальных и прикладных задач в профильной области деятельности и междисциплинарных направлениях, опираясь на фундаментальные законы и принципы с использованием соответствующих целям подходов и методов</p> <p>Д-1 - Демонстрировать аналитические умения и креативное мышление</p>
	ОПК-4 - Способен выбирать и использовать существующие информационно-коммуникационные технологии и	З-1 - Представлять возможности современных информационно-коммуникационных средств и технологий сбора, передачи, обработки и накопления информации, создания баз данных,

	<p>вычислительные методы для решения задач в области профессиональной деятельности</p>	<p>используемых в области профессиональной деятельности</p> <p>У-1 - Выбирать и использовать современные ИТ-технологии и базы данных при сборе, анализе, обработке и представлении информации для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>П-1 - Иметь опыт сбора, анализа и обработки информации при решении задач профессиональной деятельности с использованием современных информационно-коммуникационных технологий и баз данных</p> <p>Д-1 - Демонстрировать аналитические и системные умения, способность к поиску информации</p>
	<p>ПК-1 - Владеет методами экспериментальных и теоретических исследований и алгоритмического моделирования для решения профессиональных задач в области физики магнитных явлений, медицинской и теоретической физики, физики конденсированного состояния</p>	<p>З-2 - Классифицировать основные методы математического и алгоритмического моделирования, применимые для решения задач в области профессиональной деятельности</p> <p>У-2 - Определять оптимальные методы физического, математического и алгоритмического моделирования при решении задач в области профессиональной деятельности</p> <p>П-2 - Разрабатывать методы физического, математического и алгоритмического моделирования при решении поставленных задач в области профессиональной деятельности</p>

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Численные методы и математическое
моделирование

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Чернышев Владимир Артурович	кандидат физико- математических наук, доцент	Доцент	физики конденсированног о состояния и наноразмерных систем

Рекомендовано учебно-методическим советом института Естественных наук и математики

Протокол № 3 от 14.05.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Чернышев Владимир Артурович, Доцент, физики конденсированного состояния и наноразмерных систем

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Приближенные числа, погрешности	Приближенные числа, погрешности. Вычисление значений простейших функций.
P2	Интерполяция и приближение функций	Интерполяция и приближение функций. Интерполяционные полиномы Лагранжа, первая интерполяционная формула Ньютона, вторая интерполяционная формула Ньютона. Сплайн интерполяция. Кубическая сплайн-функция. Эмпирические формулы. Метод наименьших квадратов.
P3	Поиск корней нелинейных уравнений	Поиск корней нелинейных уравнений. Отделение корней. Бисекция. Методы Ньютона. Метод касательных, метод хорд. Комбинированный метод хорд и касательных. Итерационные методы. Сравнение методов по скорости сходимости итерационного процесса.
P4	Решение систем уравнений	Решение систем уравнений. Метод Гаусса. Метод простой итерации, метод итераций Зейделя.
P5	Численное дифференцирование. Численное интегрирование	Численное дифференцирование. Численное интегрирование. Методы левых, правых, средних прямоугольников. Метод трапеций. Метод Симпсона. Методы Чебышева, Котеса, Гаусса. Погрешность численного интегрирования.
P6	Задача Коши для обыкновенных	Задача Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений. Метод Эйлера, модификации метода Эйлера- метод

	дифференциальных уравнений	серединных точек, метод Эйлера-Коши. Метод Рунге-Кутты. Погрешности методов.
P7	Вычислительные методы решения краевых задач математической физики	Вычислительные методы решения краевых задач математической физики. Разностные схемы.
P8	Задачи оптимизации	Задачи оптимизации. Одномерная и многомерная оптимизация. Метод покоординатного спуска, метод градиентного спуска, метод квадратичной интерполяции-экстраполяции.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Формирование информационной культуры в сети интернет	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной профессиональной деятельности	ОПК-4 - Способен выбирать и использовать существующие информационно-коммуникационные технологии и вычислительные методы для решения задач в области профессиональной деятельности	<p>З-1 - Представлять возможности современных информационно-коммуникационных средств и технологий сбора, передачи, обработки и накопления информации, создания баз данных, используемых в области профессиональной деятельности</p> <p>П-1 - Иметь опыт сбора, анализа и обработки информации при решении задач профессиональной деятельности с использованием современных информационно-коммуникационных технологий и баз данных</p>

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Численные методы и математическое моделирование

Электронные ресурсы (издания)

1. Турчак, Л. И.; Основы численных методов : учебное пособие.; Физматлит, Москва; 2002; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69329> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Турчак, Л. И., Плотников, П. В.; Основы численных методов : учеб. пособие для студентов вузов.; ФИЗМАТЛИТ, Москва; 2003 (6 экз.)

2. Демидович, Б. П.; Основы вычислительной математики : учеб. пособие.; Лань, Санкт-Петербург [и др.]; 2006 (16 экз.)

3. Волков, Е. А.; Численные методы : учеб. пособие [для вузов].; Лань, Санкт-Петербург [и др.]; 2008 (11 экз.)

4. Жидков, Е. Н.; Вычислительная математика : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям "Информатика и вычисл. техника", "Информ. системы".; Академия, Москва; 2010 (5 экз.)

5. Калиткин, Н. Н., Самарский, А. А.; Численные методы : учеб. пособие для студентов ун-тов и втузов.; БХВ-Петербург, Санкт-Петербург; 2011 (6 экз.)

6. , Чернышев, В. А.; Решение задач по численным методам. (Численное интегрирование, решение обыкновенных дифференциальных уравнений) : метод. указания по курсу "Численные методы и математическое моделирование" для студентов 2 курса физического факультета.; Изд-во Урал. ун-та, Екатеринбург; 2005 (28 экз.)

7. , Чернышев, В. А., Захаров, А. Ю.; Решение задач по численным методам. (Нелинейные уравнения, системы линейных уравнений, интерполирование) : метод. указания по курсу "Численные методы и математическое моделирование" для студентов 2 курса физического факультета.; Изд-во Урал. ун-та, Екатеринбург; 2004 (34 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Чернышев, В.А. Вычислительная математика. [Электронный ресурс]. УрФУ, 2012. http://study.urfu.ru/view/aid_view.aspx?AidId=10808

База знаний и набор вычислительных алгоритмов Wolfram Alpha. <http://alpha.wolfram.com>

Электронная библиотека УрФУ. <https://opac.urfu.ru>

Электронный научный архив УрФУ. <https://elar.urfu.ru>

Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ. <https://study.urfu.ru>

Университетская библиотека онлайн. <http://biblioclub.ru>

Зональная научная библиотека УрФУ. <https://lib.urfu.ru>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Российская государственная библиотека. URL: <http://www.rsl.ru>

Государственная публичная научно-техническая библиотека России. URL: <http://www.gpntb.ru>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Численные методы и математическое моделирование

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Maple 10 International Academic Non-concurrent Single User License Maple 11 Mathematica 6.0.1 Educational
2	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Maple 10 International Academic Non-concurrent Single User License Maple 11 Mathematica 6.0.1 Educational
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		<p>Доска аудиторная</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Maple 10 International Academic Non-concurrent Single User License</p> <p>Maple 11</p> <p>Mathematica 6.0.1 Educational</p>
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Maple 10 International Academic Non-concurrent Single User License</p> <p>Maple 11</p> <p>Mathematica 6.0.1 Educational</p>
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Maple 10 International Academic Non-concurrent Single User License</p> <p>Maple 11</p> <p>Mathematica 6.0.1 Educational</p>

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Программирование

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Поликарпов Филипп Джонович	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподавателе ль	Департамент фундаментальной и прикладной физики

Рекомендовано учебно-методическим советом института Естественных наук и математики

Протокол № 3 от 14.05.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Поликарпов Филипп Джонович, Старший преподаватель, Департамент фундаментальной и прикладной физики

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Цели и задачи программирования	Основные подходы к классификации языков программирования. Парадигма программирования. Критерии оценки языков программирования.
P2	Программирование на языке высокого уровня Паскаль	Структура языка. Алфавит, специальные символы и специальные слова языка Паскаль. Структура программы. Раздел описаний. Исполняемые операторы, операторы, основные управляющие конструкции. Ввод и вывод. Подпрограммы-функции. Модули. Процедуры. Типы данных. Массивы, множества. Работа с файлами. Записи, константы. Указатели и динамические структуры данных.
P3	Алгоритмы и алгоритмизация	Понятие алгоритма и алгоритмической системы. Формы представления алгоритмов. Графический способ представления алгоритмов, блок-схемы. Алгоритм и программа. Этапы разработки программы. Единая система программной документации. Примеры простейших алгоритмов.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной	Вид воспитательной	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
----------------------------	--------------------	--	-------------	---------------------

деятельности	деятельности			
Формирование информационной культуры в сети интернет	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ОПК-4 - Способен выбирать и использовать существующие информационно-коммуникационные технологии и вычислительные методы для решения задач в области профессиональной деятельности	З-1 - Представлять возможности современных информационно-коммуникационных средств и технологий сбора, передачи, обработки и накопления информации, создания баз данных, используемых в области профессиональной деятельности П-1 - Иметь опыт сбора, анализа и обработки информации при решении задач профессиональной деятельности с использованием современных информационно-коммуникационных технологий и баз данных

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Программирование

Электронные ресурсы (издания)

1. Кауфман, В. Ш.; Языки программирования. Концепции и принципы; Профобразование, Саратов; 2019; <http://www.iprbookshop.ru/88014.html> (Электронное издание)
2. Епанешников, В. А.; Программирование в среде Turbo Pascal 7.0: учебно-справочное пособие; Диалог-МИФИ, Москва; 2004; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89284> (Электронное издание)
3. Комарова, Е. С.; Практикум по программированию на языке Паскаль : учебное пособие. 1. ; Директ-Медиа, Москва, Берлин; 2019; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575322> (Электронное издание)

4. Комарова, Е. С.; Практикум по программированию на языке Паскаль : учебное пособие. 2. ; Директ-Медиа, Москва, Берлин; 2019; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575323> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Иванова, Г. С., Девятков, В. В., Емельянов, В. В., Норенков, И. П., Смирнов, Ю. М., Федоров, И. Б.; Основы программирования : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению "Информатика и вычисл. техника", специальностям: "Вычисл. машины, комплексы, системы и сети" [и др.]; МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва; 2002 (26 экз.)
2. Немнюгин, С. А.; TURBO PASCAL. Программирование на языке высокого уровня : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. дипломир. специалистов "Информатика и вычисл. техника".; Питер, Москва ; Санкт-Петербург ; Нижний Новгород; 2003 (58 экз.)
3. Немнюгин, С. А.; TURBO PASCAL. Программирование на языке высокого уровня : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. дипломир. специалистов "Информатика и вычисл. техника".; Питер, Москва ; СПб. ; Нижний Новгород [и др.]; 2006 (13 экз.)
4. Немнюгин, С. А.; Turbo Pascal : практикум.; Питер, Москва ; Санкт-Петербург ; Нижний Новгород; 2003 (59 экз.)
5. Павловская, Т. А.; Паскаль. Программирование на языке высокого уровня : учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. дипломир. специалистов "Информатика и вычисл. техника".; Питер, Москва ; Санкт-Петербург ; Нижний Новгород [и др.]; 2010 (5 экз.)
6. Плаксин, М. А.; Тестирование и отладка программ для профессионалов будущих и настоящих; БИНОМ. Лаборатория знаний, Москва; 2007 (8 экз.)
7. Сухарев, М., Финков, М. В.; Turbo Pascal 7. 0. Теория и практика программирования; Наука и Техника, Санкт-Петербург; 2003 (6 экз.)
8. Фаронов, В. В.; Турбо Паскаль 7.0. Начальный курс : учеб. пособие.; ОМД Групп, Москва; 2003 (4 экз.)
9. Фаронов, В. В.; Турбо Паскаль 7.0. Практика программирования : учеб. пособие.; ОМД Групп, Москва; 2003 (15 экз.)
10. Юркин, А. Г.; Задачник по программированию : Практикум: Для студентов и старшеклассников, изучающих программирование.; Питер, СПб.; Москва; Харьков; Минск; 2002 (4 экз.)
11. Культин, Н. Б., Никита Б.; Turbo Pascal в задачах и примерах; БХВ-Петербург, Санкт-Петербург; 2006 (1 экз.)
12. Кауфман, В. Ш.; Языки программирования. Концепции и принципы; Радио и связь, Москва; 1993 (3 экз.)
13. Грызлов, В. И.; Турбо Паскаль 7.0 : самоучитель.; ДМК Пресс, Москва; 2005 (2 экз.)
14. Зеленьяк, Олег П., О. П.; Практикум программирования на Turbo Pascal. Задачи, алгоритмы и решения; ДиаСофт, Москва; СПб.; Киев; 2001 (5 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Мальцев В.Н., Поликарпов Ф.Д. Практикум по программированию на языке Паскаль. ЭОР УрФУ. 2015. <https://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/13415>

Электронная библиотека УрФУ. <https://opac.urfu.ru>

Электронный научный архив УрФУ. <https://elar.urfu.ru>

Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ. <https://study.urfu.ru>

Университетская библиотека онлайн. <http://biblioclub.ru>

Зональная научная библиотека УрФУ. <https://lib.urfu.ru>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Российская государственная библиотека. URL: <http://www.rsl.ru>

Государственная публичная научно-техническая библиотека России. URL: <http://www.gpntb.ru>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Программирование

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Turbo Pascal 7.0 for DOS
2	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Turbo Pascal 7.0 for DOS

3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Turbo Pascal 7.0 for DOS</p>
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Turbo Pascal 7.0 for DOS</p>
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Turbo Pascal 7.0 for DOS</p>

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Вычислительная физика

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Поликарпов Филипп Джонович	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподавателе ль	Департамент фундаментальной и прикладной физики

Рекомендовано учебно-методическим советом института Естественных наук и математики

Протокол № 3 от 14.05.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Поликарпов Филипп Джонович, Старший преподаватель, Департамент фундаментальной и прикладной физики

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Введение	Предмет вычислительной физики. Место вычислительной физики в теоретических и экспериментальных исследованиях.
P2	Источники ошибок при компьютерных вычислениях	Основы организации арифметики чисел с плавающей точкой. Машинный нуль. Основные источники погрешности результата. Корректность и устойчивость вычислений.
P3	Численное дифференцирование и интегрирование	Методы численного дифференцирования. Основные понятия о разностных методах. Выбор шага численного дифференцирования. Простейшие квадратурные формулы. Правило Рунге для выбора шага численного интегрирования.
P4	Метод Монте-Карло	Нахождение числа пи, численное интегрирование. Прямое статистическое моделирование.
P5	Прикладное программное обеспечение	Классификация программного обеспечения. Пакеты прикладных программ, предназначенных для решения инженерных и научных задач. Графический интерфейс прикладных программ.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной	Вид воспитательной	Технология воспитательной	Компетенция	Результаты обучения
----------------------------	--------------------	---------------------------	-------------	---------------------

деятельности	деятельности	деятельности		
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-1 - Владеет методами экспериментальных и теоретических исследований и алгоритмического моделирования для решения профессиональных задач в области физики магнитных явлений, медицинской и теоретической физики, физики конденсированного состояния	У-2 - Определять оптимальные методы физического, математического и алгоритмического моделирования при решении задач в области профессиональной деятельности

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Вычислительная физика

Электронные ресурсы (издания)

1. Купцов, П. В.; Элементарная вычислительная физика. Компьютерная обработка данных на практических и лабораторных занятиях : учебное пособие.; Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, Саратов; 2015; <http://www.iprbookshop.ru/76536.html> (Электронное издание)
2. Карманов, В. Г.; Математическое программирование : учебное пособие.; Физматлит, Москва; 2008; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68140> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Федоренко, Р. П., Лобанов, А. И.; Введение в вычислительную физику : [учеб. пособие для вузов].; Интеллект, Долгопрудный; 2008 (2 экз.)
2. Юрьева, А. А.; Математическое программирование : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки "Прикладная математика " специальности "Прикладная математика".; Лань, Санкт-Петербург; 2014 (20 экз.)
3. Потопахин, В. В.; Искусство алгоритмизации; ДМК Пресс, Москва; 2011 (1 экз.)
4. Зеленьяк, Олег П., О. П.; Практикум программирования на Turbo Pascal. Задачи, алгоритмы и решения; ДиаСофт, Москва; СПб.; Киев; 2001 (5 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Мальцев В.Н., Поликарпов Ф.Д. Практикум по программированию на языке Паскаль. ЭОР УрФУ. 2015. <https://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/13415>

Электронная библиотека УрФУ. <https://opac.urfu.ru>

Электронный научный архив УрФУ. <https://elar.urfu.ru>

Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ. <https://study.urfu.ru>

Университетская библиотека онлайн. <http://biblioclub.ru>

Зональная научная библиотека УрФУ. <https://lib.urfu.ru>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Российская государственная библиотека. URL: <http://www.rsl.ru>

Государственная публичная научно-техническая библиотека России. URL: <http://www.gpntb.ru>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Вычислительная физика

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Turbo Pascal 7.0 for DOS
2	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Turbo Pascal 7.0 for DOS

		<p>Доска аудиторная</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Turbo Pascal 7.0 for DOS</p>
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Turbo Pascal 7.0 for DOS</p>
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Turbo Pascal 7.0 for DOS</p>