«УТВЕРЖДАЮ»
Декан инженерно-физического факультета
_____/Аракелов А.В.
«29» августа 2019 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Б1.Б.06.03 Численные методы и математическое моделирование
(наименование и индекс дисциплины в соответствии с учебным планом)

направление подготовки 03.03.02 Физика
(код и наименование)

направленность (профиль) Фундаментальная физика

Факультет Инженерно-физический

Кафедра Теоретической физики

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры теоретической физики,

протокол № 1 от «29» августа 2019 г.

Заведующий кафедрой _____ д.ф-м.н. Тлячев В.Б.
(ученая степень, ученое звание, Ф.И.О., подпись)

Составитель (разработчик) программы _____ к.ф-м.н. Ушхо А.Д.
(ученая сепень, ученое звание, Ф.И.О., подпись)

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Содержание

стр.

Пояснительная записка
1. Цели и задачи дисциплины (модуля) 3
2. Объём дисциплины (модуля) по видам учебной работы 4
3. Содержание дисциплины (модуля) 4
4. Самостоятельная работа обучающихся 4
5. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля) 6
6. Методические рекомендации по дисциплине (модулю) 7
7. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов 7
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) 8
9. Лист регистрации изменений 10

Пояснительная записка

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 03.03.02 Физика.

РП представляет собой совокупность дидактических материалов, направленных на реализацию содержательных, методических и организационных условий подготовки по направлению подготовки (специальности) 03.03.02 Физика.

Дисциплина относится к дисциплинам базовой части блока 1.

Трудоемкость дисциплины: 3 з.е./108 ч.;

контактная работа:

занятия лекционного типа 18 ч.,

занятия семинарского типа 36 ч.,

контроль самостоятельной работы 2 ч.,

иная контактная работа – 0,25 ч.,

контролируемая письменная работа – ___ ч.,

СР 51,75 ч.,

контроль – ____ ч.

Ключевые слова: абсолютная погрешность, итерационная последовательность, интерполяция.

Составитель: Ушхо А.Д., к.ф-м.н.

1. Цели и задачи дисциплины (модуля).

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций: способность 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), способность пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований (ПК-5).

Показателями компетенций являются:

знания – основные понятия теории погрешностей, действия над приближенными числами, аппроксимация функций, параболическое интерполирование, формулы Лагранжа, Ньютона, конечные разности, методы решения нелинейных скалярных уравнений: метод хорд, касательных, итераций, оценка погрешности метода, итерационные методы решения СЛАУ, численное интегрирование: квадратурные формулы прямоугольников, трапеций, Симпсона, оценка погрешности этих формул, аппроксимация производных, вывод формул численного дифференцирования и формул оценки погрешности, численное решение задачи Коши для обыкновенного дифференциального уравнения: метод Эйлера, квадратурный метод решения интегральных уравнений Фредгольма.

умения – решение практических задач на вычисление корней уравнений, определённых интегралов, замена данной функции аппроксимирующей с наперёд заданной точностью, решение задач вычислительного характера, возникающих в приложениях: физике, химии, биологии, экономике и т.п.

навыки – использование приближённых методов решения вычислительных задач в практической деятельности, расчёт математических моделей адекватных реальным процессам.

2. Объем дисциплины (модуля) по видам учебной работы.

Таблица 1. Объем дисциплины (модуля) общая трудоемкость: 3 з.е.

Виды учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах			
		I	II	III	…
Общая трудоемкость дисциплины				108	
Контактная работа:					
Лекции				18	
Практические				36	
КСР				2	
Самостоятельная работа (СР)				52	
Курсовая работа (проект)					
Вид промежуточного контроля				зачет	

3. Содержание дисциплины (модуля).

Таблица 2. Распределение часов по темам и видам учебной работы

Номер раздела	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Объем в часах					
		Всего	Л	ПЗ	С	ЛР	СР и иная работа
1	Теория погрешностей.		2	4			
2	Решение нелинейных уравнений.		6	12			
3	Интерполирование.		6	12			
4	Численное дифференцирование и интегрирование.		4	8			
Итого			18	36			54

4. Самостоятельная работа обучающихся.

Таблица 3. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Разделы или темы рабочей программы	Форма отчетности
1	*Индивидуальное домашнее задание*	Погрешность арифметических операций. Комбинированный метод хорд и касательных.	Опрос, контрольная работа 2 Опрос, контрольная работа 2

2	*Самоподготовка*	Приближенные методы решений систем уравнений. Метод Ньютона для системы двух уравнений. Приведения системы линейных уравнений к виду удобному для итераций. Метод итераций для нелинейной системы уравнений.	Опрос, контрольная работа 24
		Общие свойства алгебраических уравнений. Определение числа действительных корней алгебраического уравнения. Вычисление значений многочлена. Схема Горнера. Схема деления многочлена на квадратный трехчлен.	Опрос, контрольная работа 10
		Разделенные разности. Первая итерполяционная формула Ньютона для неравноотстоящих узлов. Интерполяционные формулы Гаусса.	Опрос, контрольная работа 16
3	Реферат		
	Всего часов:		54

4.1. Темы курсовых работ (проектов).

4.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.

Электронные ресурсы на основе лицензионных договоров ФГБОУ ВО «АГУ»

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» **www.biblioclub.ru**
2. ЭБС АГУ на платформе аппаратно-программного комплекса ООО КДУ **http://adygnet.bibliotech.ru**
3. ЭБС «Лань» **www.e.lanbook.com**

Интернет-ресурсы открытого доступа (Open Access)

1. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" **http://window.edu.ru/**
2. Университетская информационная система Россия **uisrussia.msu.ru**

5. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля).

Таблица 4. Основная литература

1.	Корнеев, П.К. Численные методы : учебное пособие : [16+] / П.К. Корнеев, Е.О. Тарасенко, А.В. Гладков ; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2017. – Ч. Часть 1. – 145 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=563066	
2.	Численные методы : учебное пособие : [16+] / П.К. Корнеев, Е.О. Тарасенко, А.В. Гладков, М.А. Дерябин ; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2018. – Ч. 2. – 107 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=562830	
3.	Балабко, Л.В. Численные методы : учебное пособие / Л.В. Балабко, А.В. Томилова ; Северный (Арктический) федеральный университет им. М. В. Ломоносова. – Архангельск : Северный (Арктический) федеральный университет (САФУ), 2014. – 163 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436331	

Таблица 5. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование, библиографическое описание
4.	Формалев, В.Ф. Численные методы : учебник / В.Ф. Формалев, Д.Л. Ревизников. – Москва : Физматлит, 2006. – 399 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69333

Таблица 6. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

№ п/п	Название (адрес) ресурса
1.	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" **http://window.edu.ru/**

6. Методические рекомендации по дисциплине (модулю).

1. После изучения теоретического материала и выполнения заданий на практических занятиях, входящих в модуль, рекомендуется ответить письменно на контрольные вопросы.

2. Перед каждым практическим занятием следует проработать теоретический материал согласно рекомендуемой литературе и по материалам лекций.

3. В процессе изучения дисциплины рекомендуется использовать основную рекомендованную литературу.

4. Прочные знания приобретаются не только и не столько изучением лекционного материала, сколько самостоятельной работой с первоисточниками.

7. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающих-

ся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

для слепых и слабовидящих:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

Лекционные и семинарские занятия проводятся в аудиториях, предоставляемых деканатом факультета в соответствии с расписанием. Специализированные лаборатории - лаборатории кафедры теоретической физики (для демонстрации необходимого оборудования, формирования умений работать с физическими приборами):

- ✓ лаборатория методики и техники физического эксперимента;
- ✓ лаборатория механики и молекулярной физики;
- ✓ лаборатория компьютерного моделирования;
- ✓ лаборатория физики полупроводников;
- ✓ лаборатория электромагнетизма;
- ✓ лаборатория оптики, атомной и ядерной физики.

На отдельных занятиях необходимы видеопроектор с экраном (или компьютерный класс), оборудование лабораторий (физические приборы).

Используется программное обеспечение:

№	Наименование ПО	Наименование документа	Номер
1.	Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN…	Microsoft Open License	48824880
2.	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN…	Microsoft Open License	48824880

№	Наименование ПО	Назначение
1.	LibreOffice	пакет офисных приложений
2.	Scilab	пакет прикладных математических программ

9. Лист регистрации изменений

Номер изменения	Номера листов			Основание для внесения изменения	Подпись	Расшифровка подписи	Дата	Дата введения изменения
	заме-ненных	новых	аннулиро-ванных					
1.	5, 7			Приведены в соответствие ФГОС		Ушхо А.Д. Тлячев В.Б.	16.03.2021	16.03.2021