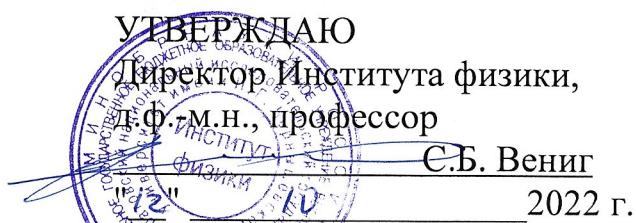


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Институт физики



Программа учебной практики

Вычислительная практика

Направление подготовки бакалавриата
03.03.02 «Физика»

Профиль подготовки бакалавриата
«Компьютерные технологии в медицинской физике»

Квалификация (степень) выпускника
бакалавр

Форма обучения
очная

Саратов, 2022

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Усанов А.Д.	Чу	12.10.22
Председатель НМК	Скрипаль Ан.В.	А.Г.	12.10.22
Заведующий кафедрой	Скрипаль Ан.В.	А.Г.	12.10.22
Специалист Учебного управления	.		

1. Цели ознакомительной практики

Целью «Вычислительной практики» является формирование у обучающихся практических навыков и компетенций в программировании на алгоритмических диалоговых языках высокого уровня, использовании численных методов при решении задач в области медицинской физики.

Задачами учебной научно-исследовательской практики являются:

- формирование и углубление знаний основ использования ЭВМ в физических исследованиях и создания автоматизированных систем научных исследований,
- формирование умений использования численных методов при решении задач в области медицинской физики,
- формирование владений приемами программирования, составления программ для решения задач из области математики и медицинской физики.

2. Тип (форма) практики и способ ее проведения

«Вычислительная практика» проводится в форме учебной практики. По способу проведения практика является стационарной.

3. Место ознакомительной практики в структуре ОП бакалавриата

«Вычислительная практика» относится к блоку Б.2 «Практики» (Б2.О.02(У)) и проводится для студентов дневного отделения факультета нано- и биомедицинских технологий СГУ, обучающихся по направлению 03.03.02 "Физика", профиль подготовки «Компьютерные технологии в медицинской физике», в течение 4 учебного семестра. Практика базируется на ранее приобретенные студентами знания по физике, математическому анализу, введению в специальность, готовит к дисциплинам: «Компьютерная томография», «Цифровая обработка биомедицинских сигналов с помощью математических пакетов»

Результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	<p>УК-6.1. Применяет знание о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.) для успешного выполнения порученной работы.</p> <p>УК-6.2. Понимает важность планирования перспективных целей деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.</p> <p>УК-6.3. Реализует намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.</p> <p>УК-6.4. Критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата.</p> <p>УК-6.5. Демонстрирует интерес к учебе и использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков.</p>	<u>Знать</u> о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.) для успешного выполнения порученной работы; <u>уметь</u> понимать важность и реализовывать намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда; <u>владеть</u> навыками критической оценки эффективности использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата
ОПК-3. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.	<p>ОПК-3.1. Понимает процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения информации и способы реализации таких процессов и методов</p> <p>ОПК-3.2. Использует современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности решения инженерных задач в области медицинской физики.</p> <p>ОПК-3.3. Анализирует профессиональные задачи, выбирает и использует подходящие ИТ-решения.</p>	Знать процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения информации и способы реализации таких процессов и методов; уметь использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности решения инженерных задач в области медицинской физики; владеть навыками анализа профессиональных задач и использования подходящих ИТ-решений

5. Структура и содержание ознакомительной практики

Общая трудоемкость «Вычислительной практики» составляет 6 зачетных единиц (216 часов).

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля
		Лек	Лаб	Пр	СРС	
1.	Подготовительный этап, включающий инструктаж по технике безопасности.			2		Проверка знаний и правил пожарной безопасности и техники безопасности

1.	Численные методы. Численное интегрирование.		46		Зачет (для лабораторных работ)
2.	Численное решение нелинейных уравнений.		42		Зачет (для лабораторных работ)
3.	Численные методы решения дифференциальных уравнений.		42		Зачет (для лабораторных работ)
4.	Решение системы нелинейных уравнений.		42		Зачет (для лабораторных работ)
5.	Методы численной аппроксимации.		42		Зачет (для лабораторных работ)
	Итого:		216		Зачет с оценкой

Содержание практики

1. Численное интегрирование. Квадратурная формула Гаусса. Метод прямоугольников. Метод трапеций (метод Эйлера). Интегрирование методом Симпсона.
2. Численное решение нелинейных уравнений. Метод половинного деления. Метод касательных (метод Ньютона). Метод итераций (метод последовательных приближений).
3. Задача Коши. Метод Пикара (метод последовательных приближений). Метод Эйлера. Модифицированный метод Эйлера.
4. Метод Рунге-Кутта. Метод Рунге-Кутта для системы из двух дифференциальных уравнений. Краевые задачи. Метод стрельбы. Разностный метод. Краевые условия второго и третьего рода.
5. Решение системы нелинейных уравнений. Метод Гаусса-Жордана. Обращение квадратной матрицы. Системы нелинейных уравнений.
6. Методы численной аппроксимации. Интерполяция. Метод Лагранжа. Интерполяция с помощью сплайн-функций.

Формы проведения практики.

«Вычислительная практика» проводится в форме учебной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

Место и время проведения практики

Вычислительная практика проводится в компьютерных классах Института физики СГУ по окончании летней экзаменационной сессии 4 учебного семестра 2 курса в течение 4 недель.

Формы промежуточной аттестации (по итогам практики).

По итогам «Вычислительной практики» составляется отчёт в письменной форме, проводится его публичная защита с выставлением зачёта с оценкой. Промежуточная аттестация по итогам практики проводится в последний день практики.

6. Образовательные технологии, используемые на ознакомительной практике

При проведении «Вычислительной практики» используются следующие образовательные технологии:

- Исследовательские методы в обучении
- Проблемное обучение

Условия прохождения практики для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья:

- предоставление инвалидам по зрению или слабовидящим возможностей использовать крупноформатные наглядные материалы;
- проведение индивидуальных коррекционных консультаций для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.
- использование индивидуальных графиков прохождения практики.

7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на ознакомительной практике

Самостоятельная работа студентов при прохождении «Вычислительной практики» проводится в течение всего периода практики и заключается в изучении литературы, поиске информации в Интернете, подготовке к практическим занятиям, подготовке отчета по практике.

Контрольные вопросы для проведения текущей аттестации

1. Численное интегрирование. Квадратурная формула Гаусса. Метод прямоугольников. Метод трапеций (метод Эйлера). Интегрирование методом Симпсона.
2. Численное решение нелинейных уравнений. Метод половинного деления. Метод касательных (метод Ньютона). Метод итераций (метод последовательных приближений).
3. Задача Коши. Метод Пикара (метод последовательных приближений). Метод Эйлера. Модифицированный метод Эйлера.
4. Метод Рунге-Кутта. Метод Рунге-Кутта для системы из двух дифференциальных уравнений. Краевые задачи. Метод стрельбы. Разностный метод. Краевые условия второго и третьего рода.
5. Решение системы нелинейных уравнений. Метод Гаусса-Жордана. Обращение квадратной матрицы. Системы нелинейных уравнений.
6. Методы численной аппроксимации. Интерполяция. Метод Лагранжа. Интерполяция с помощью сплайн-функций.

7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

5-й семестр.

Таблица 1. Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности в семестре.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
5	0	0	40	30	0	0	30	100

Программа оценивания учебной деятельности студента

Лекции

Не предусмотрены.

Лабораторные занятия

Не предусмотрены.

Практические занятия:

Правильное выполнение не менее 91% заданий на практические занятия – 40 баллов

Выполнение от 61% до 90% заданий – 21-39 баллов

Выполнение от 31% до 60% заданий – 11-20 баллов

Выполнение менее 30% заданий – 0-10 баллов

Самостоятельная работа

Правильное выполнение не менее 91% заданий на самостоятельную работу – 30 баллов

Выполнение от 61% до 90% заданий – 11-29 баллов

Выполнение от 31% до 60% заданий – 5-10 баллов

Выполнение менее 30% заданий – 0-4 балла

Автоматизированное тестирование

Не предусмотрено.

Другие виды учебной деятельности:

Не предусмотрено.

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация представляет собой зачёт с оценкой и проходит в виде защиты отчётов, написанных по итогам прохождения практики.

при проведении промежуточной аттестации
ответ на «отлично» оценивается от 21 до 30 баллов;
ответ на «хорошо» оценивается от 11 до 20 баллов;
ответ на «удовлетворительно» оценивается от 6 до 10 баллов;
ответ на «неудовлетворительно» оценивается от 0 до 5 баллов.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за время прохождения «Вычислительной практики» составляет 100 баллов.

Пересчет полученной студентом суммы баллов по «Вычислительной практики» в оценку осуществляется в соответствии с таблицей 2:

Таблица 2. Пересчет полученной студентом суммы баллов в оценку

86 - 100 баллов	«отлично»
70 - 85 баллов	«хорошо»
50 - 69 баллов	«удовлетворительно»
меньше 50 баллов	«неудовлетворительно»

Текущие индивидуально набранные студентами баллы доводятся до их сведения 2 раза за время прохождения практики: в конце 1 и 2 недели практики.

Оценка студентам, успешно прошедшим практику, может быть простоянена без сдачи ими зачёта на основании рейтинговой оценки по решению руководителя практики.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение ознакомительной практики

a) основная литература:

1. Фаддеев, Д.К. Вычислительные методы линейной алгебры. [Электронный ресурс] : Учебники / Д.К. Фаддеев, В.Н. Фаддеева. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2009. — 736 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/400>
2. Амосов, А.А. Вычислительные методы. [Электронный ресурс] : Учебные пособия / А.А. Амосов, Ю.А. Дубинский, Н.В. Копченова. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 672 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/42190>

б) дополнительная литература:

1. Срочко, В.А. Численные методы. Курс лекций. [Электронный ресурс] : Учебные пособия — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2010. — 208 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/378>
2. Численные методы: учеб. пособие / Н. С. Бахвалов, Н. П. Жидков, Г. М. Кобельков ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. - 6-е изд. - Москва : БИНОМ. Лаб. знаний, 2008. - 636, (Классический университетский учебник / пред. ред. совета В. А. Садовничий). - ISBN 978-5-94774-815-4 (в пер.) (109 экз).

10. Материально-техническое обеспечение ознакомительной практики

«Вычислительная практика» проводится в СГУ им. Н.Г. Чернышевского в лабораториях, оснащенных компьютерной техникой, проекторами, мультимедийными установками и пр. (презентации, программное обеспечение, плакаты).

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавриата 03.03.02 Физика с учетом профиля подготовки «Компьютерные технологии в медицинской физике».

Автор А.Д. Усанов

Программа одобрена на заседании кафедры медицинской физики от 12 октября 2022 г., протокол № 3.