

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

Институт физики

УТВЕРЖДАЮ
директор института физики
д.ф.-м.н. профессор Вениг С.Б.



2021 г.

Программа учебной практики
Вычислительная практика

Направление подготовки бакалавриата
03.03.03 «Радиофизика»

Профиль подготовки бакалавриата
Информационные технологии и компьютерное моделирование в радиофизике

Квалификация (степень) выпускника:
Бакалавр

Форма обучения
очная

Саратов,
2021

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Павлова О.Н.		20.09.2021
Председатель НМК	Скрипаль А.В.		22.09.2021
Заведующий кафедрой	Стрелкова Г.И.		20.09.2021
Специалист Учебного управления			

1. Цели учебной практики «Вычислительная практика»

Целями учебной практики «Вычислительная практика» являются:

1. Приобретение учащимися практических навыков исследования математических моделей динамических систем, демонстрирующих сложную динамику и изменение режимов функционирования при изменении управляющих параметров;

2. Приобретение учащимися практических навыков программирования на алгоритмическом языке высокого уровня «С»;

3. Формирование системы компетенций, направленных на развитие способностей к овладению базовыми знаниями в области математики и естественных наук, приобретению новых знаний с использованием современных информационных технологий, а также владению компьютером на уровне опытного пользователя.

Задачей практики является выполнение индивидуальных учебных заданий по написанию программ для ЭВМ на языке высокого уровня «С» для численного анализа математических моделей нелинейных систем и проведение исследований динамики базовых моделей автоколебательных систем.

2. Тип (форма) вычислительной практики и способ ее проведения

Формой проведения практики являются лабораторные занятия в компьютерном классе, в ходе которых учащиеся решают конкретные задачи, предусматривающие написание программ для проведения численного интегрирования систем обыкновенных дифференциальных уравнений или итерирования дискретных отображений, представляющих собой математические модели динамических систем со сложной динамикой. Далее проводится исследование динамики соответствующих систем при изменении управляющих параметров.

Вычислительная практика проводится в помещениях кафедры радиофизики и нелинейной динамики в 3-ем и 8-ом учебных корпусах СГУ.

3. Место учебной практики в структуре ООП бакалавриата

Вычислительная практика входит в базовую часть 2 блока «Практики» ООП профиля «Информационные технологии и компьютерное моделирование в радиофизике» направления подготовки бакалавров 03.03.03 «Радиофизика». Индекс практики – Б2.У.2. Дисциплина изучается во 4-ом семестре.

Предполагается, что обучаемый в бакалавриате обладает общей физико-математической и специальной подготовкой, т.е. владеет методами математического анализа, линейной алгебры, теории вероятностей и математической статистики, навыками решения дифференциальных уравнений, знаком с языками программирования и численными методами решения задач, а также с наиболее распространенными стандартными программными продуктами.

Вычислительная практика интегрирована в систему специальных курсов, разработанных на кафедре радиофизики и нелинейной динамики, имеющих целью обучение студентов навыкам работы на компьютере, умению решать задачи различного уровня сложности.

4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения учебной практики «Вычислительная практика»

Освоение данной учебной практики способствует приобретению следующей системы компетенций:

- способность к овладению базовыми знаниями в области математики и естественных наук, их использованию в профессиональной деятельности (ОПК-1);
- способность самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии (ОПК-2);

- владение компьютером на уровне опытного пользователя, применению информационных технологий (ПК-3).

Обучающийся должен:

Знать:

- основные принципы составления программных алгоритмов;
- современные численные методы, применяемые при решении практических задач, в том числе методы численного интегрирования систем обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка, методы анализа динамики систем с дискретным временем, методы построения сечения Пуанкаре.

Уметь:

- составлять программы на языке C,
- оценивать ошибку вычислений,
- проводить анализ фазовых траекторий, оценивать точность нахождения их пересечения с выбранной секущей плоскостью,
- идентифицировать режим динамики при анализе сечения Пуанкаре и проекций фазовых траекторий.

Владеть:

- практическими навыками решения систем обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка методами Рунге-Кутты различного порядка,
- методами уточнения точек бифуркационных переходов при изменении управляющих параметров математических моделей.

5. Структура и содержание учебной практики «Вычислительная практика»

Общая трудоемкость учебной практики составляет 4 зачетные единицы, 108 часов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы на практике, включая самостоятельную работу студентов	Формы текущего контроля
1	подготовительный этап.	инструктаж по технике безопасности.	-
2	практический этап.	самостоятельное решение предлагаемых преподавателем задач на компьютере.	Зачет с оценкой

Формы проведения учебной практики.

Лабораторная практика

Место и время проведения учебной практики.

СГУ имени Н.Г. Чернышевского, кафедра радиофизики и нелинейной динамики, 29.06.-12.07. Курс 2, 4 семестр.

Формы промежуточной аттестации (по итогам практики).

Результатом прохождения практики является зачет с оценкой по результатам доклада студента по итогам практики на зачетном семинаре и предоставление отчета по практике.

6. Образовательные технологии, используемые на учебной практике Вычислительная практика

Образовательная технология учебной практики «Вычислительная практика» основана на интерактивном обсуждении поставленных задач студентом и преподавателем – руководителем практики. Основной научно-исследовательской технологией теоретических исследований является численное моделирование на высокопроизводительных компьютерах.

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены следующие формы организации учебного процесса и контроля знаний:

- для слабовидящих:

обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

задания для выполнения, а также инструкция о порядке выполнения контрольных заданий оформляются увеличенным шрифтом (размер 16-20);

- для глухих и слабослышащих:

обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования;

- для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих все контрольные задания по желанию обучающихся могут проводиться в письменной форме.

Основной формой организации педагогического процесса является интегрированное обучение инвалидов, т.е. все студенты обучаются в смешанных группах, имеют возможность постоянно общаться со сверстниками, легче адаптируются в социуме.

7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на учебной практике Вычислительная практика.

Важную роль при освоении учебной практики Вычислительная практика играет самостоятельная работа студентов. Самостоятельная работа способствует:

- углублению и расширению знаний;
- формированию интереса к познавательной деятельности;
- овладению приёмами процесса познания;
- развитию познавательных способностей.

Самостоятельная работа студентов имеет основную цель – обеспечить качество подготовки выпускаемых специалистов в соответствии с требованиями основной образовательной программы по направлению подготовки бакалавров 03.03.03 «Радиофизика».

К самостоятельной работе относятся:

- самостоятельная работа на практических занятиях;
- внеаудиторная самостоятельная работа.

Самостоятельная подготовка к занятиям осуществляется регулярно по каждому разделу практики и определяется планом прохождения практики, разработанным руководителем практики.

7.1. Виды самостоятельной работы

Раздел/Тема дисциплины	Вид самостоятельной работы	Литература
Раздел 1 Подготовительный этап	1) самостоятельное изучение теоретического материала, необходимого для прохождения практики; 2) ознакомление с методами решения задач вычислительной практики.	см. раздел 9 «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины»
Раздел 2 Практический этап	1) Самостоятельная работа студентов по индивидуальным задачам плана практики, подбор и освоение теоретического материала,	см. раздел 9 «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины»

	необходимого для реализации плана практики; 2) Подготовка отчета по выполнению индивидуального задания и доклада на семинаре.	
--	--	--

7.2. Формы текущего контроля работы студентов

1. Проверка выполнения конкретных заданий руководителя практики.
2. Регулярные беседы по вопросам, вынесенные на самостоятельное изучение.

Материалы для текущего контроля успеваемости приведены в Приложении «Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине».

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Промежуточная аттестация студента осуществляется в соответствии с учебным планом в конце четвертого семестра. Итоги обучения оцениваются в форме письменного отчета и устного экзамена студента о выполнении индивидуального практического задания.

Материалы для промежуточной аттестации приведены в Приложении «Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине».

8. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС по учебной практике Вычислительная практика

Таблица 1. Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Семестр	Лекции и	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
4	0	0	40	20	0	0	40	100

Программа оценивания учебной деятельности студента 4 семестр

Лекции

Не предусмотрены.

Лабораторные занятия

Не предусмотрены.

Практические занятия

от 0 до 40 баллов.

Критерии оценки:

Решение практических задач, подготовка отчетов о выполненных практических работах – 0-40 баллов

Самостоятельная работа

от 0 до 20 баллов.

Критерии оценки:

Подготовка отчета о практике – 0-20 баллов

Автоматизированное тестирование

-

Другие виды учебной деятельности

-

Промежуточная аттестация

36-40 баллов – ответ на «отлично»

30-35 баллов – ответ на «хорошо»

25-29 баллов – ответ на «удовлетворительно»

0-24 баллов – «не удовлетворительно»

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 4 семестр по учебной практике Вычислительная практика составляет 100 баллов.

Таблица 2. Пересчет полученной студентом суммы баллов по учебной практике Вычислительная практика в оценку:

85-100 баллов	«отлично»
71-84 баллов	«хорошо»
51-70 баллов	«удовлетворительно»
0-50 баллов	«не удовлетворительно»

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной практики Вычислительная практика

а) основная литература:

1. Окулов С.М. Основы программирования. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2006. – 440 с. (в *НБ СГУ* – 8 экз.), 2008. – 440 с. (в *НБ СГУ* – 5 экз.)
2. Задачи по программированию (под ред. С. М. Окулова). – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2006. – 824 с. (в *НБ СГУ* – 5 экз.)
3. Дорогов В.Г., Дорогова Е.Г. Основы программирования на языке С [Электронный ресурс]: учебное пособие. – М.: Издательский Дом "ФОРУМ"; М.: Издательский Дом "ИНФРА-М", 2011. – 224 с.
<http://znanium.com/go.php?id=225634>

б) дополнительная литература:

1. Борисенко В.В. Основы программирования [Электронный ресурс]: учебное пособие. – М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2005. – 328 с.
<http://www.iprbookshop.ru/22427>
2. Подбельский В.В., Фомин С.С. Программирование на языке Си. – М.: Финансы и статистика, 1998. – 602 с. (в *НБ СГУ* – 1 экз.)
3. Джонс Р., Стюарт Я. Програмируем на Си. – М.: Изд. об-ние "ЮНИТИ": Компьютер, 1994. – 236 с. (в *НБ СГУ* – 1 экз.)

в) рекомендуемая литература:

1. Марченко А. Л. Основы программирования на С. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2010.
2. Биллиг В. А. Основы программирования на С. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2010.
3. Керниган Б., Ритчи Д. Язык программирования Си. - 2-е изд. – М.: Вильямс, 2007.
4. Прата С. Язык программирования С: Лекции и упражнения. - 1-е изд. – М.: Вильямс, 2006.
5. Шилдт Г. Полный справочник по С. - 4-е изд. – М.: Вильямс, 2004.

г) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Сайт кафедры радиофизики и нелинейной динамики (<http://chaos.sgu.ru>).
2. Сайт СГУ (система управления электронными образовательными ресурсами Moodle) <http://course.sgu.ru>

10. Материально-техническое обеспечение учебной практики Вычислительная практика

Компьютерный класс физического факультета (ауд. 52 3-го учебного корпуса). Помещение соответствует действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности и охраны труда при проведении учебных, научно-исследовательских и научно-производственных работ.

Персональные ЭВМ, объединенные в локальную сеть и с выходом в Интернет.

Мультимедиапроектор.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.03 «Радиофизика», профиль «Информационные технологии и компьютерное моделирование в радиофизике».

Автор:

к.ф.-м.н., доцент

_____ Павлова О.Н.

Программа разработана в 2011 г. (одобрена на заседании кафедры радиофизики и нелинейной динамики, протокол № 11 от 23 мая 2011 г.)

Программа актуализирована в 2016 г. (одобрена на заседании кафедры радиофизики и нелинейной динамики, протокол № 7 от 14 марта 2016 г.)

Программа актуализирована в 2021 году в связи с организацией института физики (одобрена на заседании кафедры радиофизики и нелинейной динамики, протокол №2 от 20.09.2021).

Зав. кафедрой радиофизики и нелинейной динамики

д.ф.-м.н., профессор

_____ Анищенко В.С.

Декан физического факультета

д.ф.-м.н., профессор

_____ Аникин В.М.