

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., проф. Вениг С.Б.  
"20" \_\_\_\_\_ 2021 г.



Программа учебной практики  
Вычислительная практика

Направление подготовки  
03.03.03 «Радиофизика»

Профиль подготовки  
Физика микроволн

Квалификация (степень) выпускника  
Бакалавр

Форма обучения  
очная

Саратов,  
2021

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Егоров Евгений Николаевич		15.09.21
Председатель НМК	Скрипаль Анатолий Владимирович		17.09.2021
Заведующий кафедрой	Гришин Сергей Валерьевич		15.09.2021
Специалист Учебного управления			

## **1. Цели учебной практики**

Целями вычислительной практики являются:

1. Развитие профессиональных компетенций в области изучения и анализа открытых нелинейных систем в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки «Радиофизика»
2. Формирование у обучающихся навыков владения современными программными средствами научной деятельности: математическим аппаратом, современными информационными технологиями, современными прикладными научными вычислительными пакетами и пакетами обработки и визуализации научных данных;
3. Формирование у обучающихся умения самостоятельно работать с научной и технической литературой;
4. Углубление навыков самостоятельного решения практических задач;
5. Закрепление и углубление результатов теоретической подготовки обучающегося и приобретение им практических навыков и компетенций в сфере профессиональной деятельности.

## **2. Тип учебной практики и способ ее проведения**

Производственная вычислительная практика является практикой по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности. Способ проведения практики — стационарная. Производственная вычислительная практика проводится в форме активной практики, в ходе которой студенты выступают в роли непосредственных исполнителей исследовательских работ, составляющих основу научного процесса организации, в которой осуществляется прохождение практики. Для прохождения вычислительной практики учебная группа студентов разделяется на подгруппы. За подгруппой закрепляется руководитель практики, ответственный за учебные занятия и проведение практики. Подгруппы формируются с учетом необходимости обеспечения индивидуального подхода при выполнении работы, обеспечения компьютерной техникой и требованиями техники безопасности. Руководитель практики определяет тему для каждого студента, намечает план работы.

## **3. Место практики в структуре ООП бакалавриата**

Вычислительная практика относится к Блоку Б2 «Практики» - «Производственные практики» (Б2.П.1). Прохождение практики осуществляется в 4 семестре. Общая трудоемкость практики составляет 5 зачетных единиц.

Вычислительная практика призвана повысить уровень подготовки студентов в области современных информационных технологий.

Для успешного прохождения практики обучаемый должен обладать базовой физико-математической подготовкой, навыками владения

современными вычислительными средствами, иметь базовое представление о методах и инструментах научных исследований.

#### **4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики**

В результате прохождения данной вычислительной практики происходит формирование у обучающегося следующих общекультурных и профессиональных компетенций:

общекультурные компетенции (ОК):

- способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6)
- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)

общепрофессиональные компетенции (ОПК):

- 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)
- способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-3)
- способность понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОПК-4)

профессиональные компетенции:

- владеть компьютером на уровне опытного пользователя, применять информационные технологии (ПК – 3)
- способность к организации работы молодежных коллективов (ПК-8)
- способность к подготовке документации на проведение НИР (смет, заявок на материалы, оборудование, трудовых договоров), а также поиску в сети "Интернет" материально-технических и информационных ресурсов для обеспечения НИР (ПК-9)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

- принципы функционирования профессионального коллектива, понимать роль корпоративных норм и стандартов
- содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности.
- фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества и магнетизма
- принципы работы современных информационных сетей
- основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации
- основные требования к информационной безопасности,
- синтаксис и семантику языков программирования высокого уровня;
- возможности использования алгоритмов параллельных вычислений при решении задач.
- требования к оформлению конкурсной документации;
- требования к оформлению технической документации:
- основные источники информации по проектам НИР в сети Интернет.
- основные математические методы, положенные в основу исследования теоретических радиофизических моделей;

***Уметь:***

- работать в коллективе, эффективно выполнять задачи профессиональной деятельности
- планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности.
- применять физические законы для решения практических задач;
- использовать возможности информационно-вычислительных сетей, в том числе для решения прикладных задач;
- использовать аппарат высшей математики для описания поведения радиофизических моделей;
- применять основные инструменты и методы нелинейной динамики и науки о колебаниях и волнах к системам радиофизической природы;
- применять различные численные схемы и методы для решения задач, описываемых уравнениями в частных производных;
- проводить анализ корректности полученных численных результатов;
- проводить обработку данных с помощью стандартных научных пакетов;

***Владеть:***

- приемами взаимодействия с сотрудниками, выполняющими различные профессиональные задачи и обязанности

- приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности.
- спектром методов математических, физических и иных естественнонаучных дисциплин;
- методами, способами и средствами работы с компьютером с целью получения, хранения и переработки информации;
- методами научного поиска и интеллектуального анализа научной информации в различных областях;
- навыками использования информационных технологий для решения прикладных задач.
- навыками работы с научной литературой;
- основными принципами построения моделей в нелинейной динамике;
- методами решения задач, описываемых уравнениями в частных производных;
- навыками работы со стандартными научными программными пакетами.

## 5. Структура и содержание производственной практики

Общая трудоемкость вычислительной практики составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Семестр	Виды учебной работы на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля
			Самостоят. работа	
7	Ознакомительный этап	4	20	индивидуальный отчет
8	Выполнение практических заданий	4	90	индивидуальный отчет
9	Предварительный отчет	4	20	индивидуальный отчет
10	Исправление замечаний	4	30	индивидуальный отчет
11	Окончательный отчет	4	20	индивидуальный отчет
12	<b>Итого</b>	<b>4</b>	<b>180</b>	<b>Дифференцированный зачет</b>

Прохождение практики разбивается на следующие этапы:

**1. Ознакомительный этап.** Ознакомление студентов с профильной литературой по изучаемым программным продуктам, ознакомление с работой программы на практических занятиях в дисплейном классе.

**2. Выполнение практических заданий.** Выполнение студентами практических заданий, связанных с решением ряда задач, а также ознакомлением с основными особенностями изучаемых программных продуктов на самостоятельных практических занятиях.

**3. Предварительный отчёт.** Подготовка предварительных материалов для отчёта преподавателю.

**3. Исправление замечаний.** Исправление студентами ошибок, замечаний, недоработок отмеченных преподавателем на предварительном отчёте.

**3. Окончательный отчёт.** Окончательный отчёт студента преподавателю, в устной форме, с предоставлением электронной и бумажной версии отчёта.

### **Формы проведения практики**

Учебная вычислительная практика проводится в форме активной практики, в ходе которой студенты выступают в роли непосредственных исполнителей исследовательских работ, составляющих основу научного процесса организации, в которой осуществляется прохождение практики. Для прохождения вычислительной практики учебная группа студентов разделяется на подгруппы. За подгруппой закрепляется руководитель практики, ответственный за учебные занятия и проведение практики. Подгруппы формируются с учетом необходимости обеспечения индивидуального подхода при выполнении работы, обеспечения компьютерной техникой и требованиями техники безопасности. Руководитель практики определяет тему для каждого студента, намечает план работы.

### **Место и время проведения практики**

Местом проведения вычислительной практики являются структурные подразделения факультета нелинейных процессов (кафедра электроники, колебаний и волн; кафедра нелинейной физики; кафедра физики открытых систем) ФГБОУ ВО «Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского».

Время проведения практики: 4-ый семестр, 3  $\frac{1}{3}$  недели, в летнее время, по окончании летней экзаменационной сессии.

При изучении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены:

- Индивидуальные консультации;
- Снижение числа заданий или требований, необходимых для получения аттестации по данной практике.

## **6. Образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на практике**

При прохождении вычислительной практики используются следующие современные образовательные технологии:

- Информационно-коммуникационные технологии
- Проектные методы обучения
- Исследовательские методы в обучении
- Проблемное обучение

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости: задания, предлагаемые на практических занятиях, вопросы для контроля самостоятельной работы и вопросы к промежуточной аттестации находятся в Приложении «Фонд оценочных средств дисциплины "Вычислительная практика"».

При изучении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены:

- Индивидуальные консультации;
- Снижение числа заданий или требований, необходимых для получения аттестации по данной практике.

## **7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на практике. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения практики.**

Прохождение вычислительной практики отнесено к категории самостоятельной работы студента, выполняемой под руководством и контролем руководителя практики. Руководитель практики формулирует индивидуальное задание для студента осуществляет контроль за прохождением практики. Он формулирует контрольные вопросы и задания для проведения текущей аттестации по разделам (этапам) практики, осваиваемым студентом.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости: задания, предлагаемые на практических занятиях, вопросы для контроля самостоятельной работы и вопросы к промежуточной аттестации находятся в Приложении «Фонд оценочных средств дисциплины "Вычислительная практика"».

## **8. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС**

Таблица 1.1 Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности.

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
4	0	0	0	40	0	40	20	100

**Программа оценивания учебной деятельности студента**

## 4 семестр

### Самостоятельная работа

**1 этап: Ознакомительный этап**

**2 этап: Выполнение практических заданий**

**40 баллов**, которые даются за этот этап выполнения практики, разбиваются поровну на все задания, предложенные студенту для выполнения. За каждое из выполненных заданий выставляется оценка до **(40/N) баллов**, где N – общее количество практических заданий. Баллы даются в зависимости от полноты и правильности выполненных заданий (**1/2 максимального балла за задание**), ответов на контрольные и дополнительные вопросы руководителя практики (**1/4 максимального балла за задание**), степени самостоятельности студента при выполнении задания (**1/4 максимального балла за задание**). Общее число заданий N – 3-4 задания, на усмотрение руководителя практики.

### Другие виды учебной деятельности

**3-5 этап: Подготовка отчёта**

После выполнения требуемого числа заданий практики, студент оформляет письменный отчёт (см. раздел «Формы промежуточной аттестации»).

Отчет должен отражать умение студента развёрнуто, логично и аргументировано излагать материал (**до 20 баллов по данному критерию**). Отчет должен содержать цели, описание и характеристику работ, проведенных студентом, с изложением методов и полученных результатов и выводы по практике (**до 10 баллов**). К отчету по вычислительной практике могут быть приложены материалы анализа по работе, схемы, графики, таблицы, методики расчетов, методики проводимых исследований и др. При использовании научной (технической) литературы при написании отчета студент обязан делать ссылки на автора и источник, откуда он заимствует сведения, используемые в ходе практики. В тексте отчета недопустимыми являются орфографические и синтаксические ошибки и опiski, небрежное оформление рисунков, таблиц, схем. Качество оформления отчёта оценивается в размере **до 10 баллов**.

Всего по данному этапу студент может получить до **40 баллов**

### Промежуточная аттестация

Формой промежуточной аттестации по вычислительной практике является зачет, проводимый в форме собеседования.

Отчет подписывается студентом и принимается руководителем практики с выставлением оценки по результатам собеседования. При оценке работы студента во время собеседования руководитель практики (или назначенная заведующим кафедрой комиссия) принимает во внимание:



- правильность решения предложенных задач;
- деятельность студента в период практики;
- степень полноты выполнения программы, овладение основными профессиональными навыками;
- содержание и качество оформления отчета;
- качество ответов студента на вопросы во время устного отчета.

**11 – 20 баллов - «зачтено»**

**0 – 10 баллов - «не зачтено»**

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

**Таблица 2.2 Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по учебной практике «Вычислительная практика» в оценку (дифференцированный зачёт):**

80-100 баллов	«отлично»
60-79 баллов	«хорошо»
40-59 баллов	«удовлетворительно»
0-39 баллов	«не удовлетворительно»

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

### а) литература:

1. Поршнева С. В. Компьютерное моделирование физических процессов в пакете MATLAB: учебное пособие /. - 2-е изд., испр. - Санкт-Петербург; Москва ; Краснодар : Лань, 2011. – 726.
2. Кепнер Дж. Параллельное программирование в среде MATLAB для многоядерных и многоузловых вычислительных машин: учебное пособие /; науч. ред. Д. В. Дубров ; авт. предисл. В. А. Садовничий. - Москва: Издательство Московского университета, 2013. – 292
3. Дьяконов В. П. Mathematica 5.1/5.2/6 в математических и научно-технических расчетах [Текст] /. - 2-е изд., доп. и перераб. - Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2008. - 742, [2] с. : рис., фот. - (Библиотека профессионала). - ISBN 978-5-91359-045-9
4. Информатика [Текст] : учеб. для бакалавров / С.-Петерб. гос. ун-т экономики и финансов ; под ред. В. В. Трофимова. - Москва : Юрайт : ИД Юрайт, 2012. (Бакалавр). - ISBN 978-5-9916-1603-4
5. Половко А.М. Matlab для студента. Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2005.

### б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. ГОСТ 7.32-2001. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.  
[http://gsnti-norms.ru/norms/common/doc.asp?0&/norms/stands/7\\_32.htm](http://gsnti-norms.ru/norms/common/doc.asp?0&/norms/stands/7_32.htm)
2. ГОСТ 19.101-77 Единая система программной документации. Виды программ и программных документов  
[http://www.rugost.com/index.php?option=com\\_content&task=view&id=48&Itemid=50](http://www.rugost.com/index.php?option=com_content&task=view&id=48&Itemid=50)
3. OS MS Windows XP
4. MS Office;
5. Система визуализации численных данных GnuPlot;
6. Другое лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение по рекомендации руководителя практики;
7. Образовательный математический сайт <http://www.exponenta.ru/>, сайты, указанные в нём, а также профессиональные и любительские форумы в сети Интернет по заданной тематике.

## **10. Материально-техническое обеспечение практики**

Для проведения вычислительной практики используются дисплейные классы подразделений факультета нелинейных процессов и отделения физики нелинейных систем научно-исследовательского института естественных наук ФГБОУ ВО «Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского».

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению «Радиофизика».

Авторы:

к.ф.-м.н., доцент кафедры электроники,  
колебаний и волн

Егоров Е.Н.

к.ф.-м.н., доцент кафедры электроники,  
колебаний и волн

Ремпен И.С.

Программа одобрена на заседании кафедры электроники, колебаний и волн от 26 апреля 2011 года, протокол № 7

Программа разработана в 2016 г. (одобрена на заседании кафедры электроники, колебаний и волн от 18.10.2016, протокол №10)

Программа актуализирована в 2021 г. в связи с организацией института физики (одобрена на заседании кафедры кафедры электроники, колебаний и волн от 14.09.2021 года, протокол № 14).