

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

Институт физики

УТВЕРЖДАЮ
Директор Института физики,
профессор
С.Б. Вениг
20.09.2021 г.



Программа учебной практики
«Вычислительная практика»

Направление подготовки
11.03.04 «Электроника и наноэлектроника»

Профиль подготовки
«Физика и технология твердотельных электронных микро- и наноструктур»

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очная

Саратов,
2021

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Коротевский К.В.		20.09.2021
Председатель НМК	Скрипаль Ан.В.		21.09.2021
Заведующий кафедрой	Михайлов А.И.		20.09.2021
Специалист Учебно-го управления			

1. Цели освоения дисциплины

Целью вычислительной практики является формирование у студентов комплекса профессиональных знаний, умений и владений навыками работы в специализированных программных продуктах, разработанных для математических вычислений и научных исследований.

Задачами вычислительной практики являются:

- Закрепление и развитие знаний, умений, полученных в процессе изучения математических дисциплин, навыков работы на компьютере.
- Формирование навыков работы в среде математических вычислений Mathcad, использования Mathcad для решения задач из области высшей математики и физики, компьютерного моделирования.

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

Тип учебной практики – вычислительная практика. По способу проведения практика является стационарной

3. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Вычислительная практика относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока 2 «Практики» структуры ООП бакалавриата и проходит у студентов дневного отделения Института физики СГУ, обучающимися по направлению подготовки магистров 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» и профилю «Физика и технология твердотельных электронных микро- и наноструктур» по окончании летней экзаменационной сессии 4 учебного семестра. Материал практики опирается на ранее приобретенные студентами знания, умения и владения, полученные в процессе освоения дисциплин «Принципы расширения стандартных прикладных программ», «ЭВМ в физическом практикуме» и подготавливает студентов к изучению в 6 и 8 семестрах таких дисциплин, как «Вычислительные методы в физике полупроводников», «Основы математического моделирования в твердотельной электронике», к научно-исследовательской работе, а также к прохождению научно-исследовательской и преддипломной практик и выполнению выпускной квалификационной работы.

4. Результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	2.1_Б.УК-1. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. 3.1_Б.УК-1. Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.	<u>Знать:</u> технологии поиска информации, включая сетевые технологии; <u>Уметь:</u> проводить критический анализ информации, необходимой для решения поставленной задачи; <u>Владеть:</u> навыками использования различных вариантов решения задачи.
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих	2.1_Б.УК-2. Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих пра-	<u>Знать:</u> оптимальные способы решения задач профессиональной деятельности, исходя из действующих правовых норм и имеющих-

ющих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	вовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений. 3.1_Б.УК-2. Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время 4.1_Б.УК-2. Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта.	ся ресурсов и ограничений; <u>Уметь:</u> решать конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время; <u>Владеть:</u> навыками публичного представления результатов решения конкретной задачи проекта.
ПК-1 Способен проводить математическую обработку результатов измерений с учетом аппаратных характеристик и условий измерений по данным протоколов измерений и вносить информацию в базы данных	1.1_Б. ПК-1. Способен обрабатывать результаты измерений в соответствии с калибровочными параметрами аппаратуры и условиями измерений	<u>Знать:</u> способы обработки результатов измерений в среде Mathcad ; <u>Уметь:</u> корректно заносить информацию в базы данных пользователя; <u>Владеть:</u> методами решения задач профессиональной деятельности с использованием современных компьютерных методов и математических алгоритмов

5. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единицы, 216 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					СР	С	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Формы промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лек	Лаб		Пр				
				Общая трудоемкость	Из них – практическая подготовка	Общая трудоемкость	Из них – практическая подготовка			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1.	Подготовительный этап. Требования по оформлению отчетности и защиты отчетов по практике. Выдача индивидуальных заданий. Инструктаж по технике безопасности.						8		Опрос по темам раздела	
2.	Работа над выполнением индивидуального задания в среде для научных и инженерных расчетов MathCad (реализация алгоритмов).						78		Отчет по выполнению лабораторных работ	
3.	Работа над выполнением индивидуального задания в среде для научных и инженерных расчетов MathCad (работа с файлами).						78		Отчет по выполнению лабораторных работ	
4.	Работа над выполнением индивидуального задания в среде для научных и инже-						28		Отчет по выполнению лабораторных работ	

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						СРС	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Формы промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лек	Лаб		Пр				
				Общая трудоемкость	Из них – практическая подготовка	Общая трудоемкость	Из них – практическая подготовка			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	нерных расчетов MathCad (графическое оформление).									
5.	Написание и защита отчета по практике						24		Проверка выполнения отчета	
	Промежуточная аттестация								Зачет с оценкой	
	Итого:									
	Общая трудоемкость дисциплины		216							

Содержание дисциплины

1. Введение. Требования по оформлению отчетности и защиты отчетов по практике. Выдача индивидуальных заданий. Инструктаж по технике безопасности.
2. Основные возможности системы Mathcad. Основные правила вычисления в среде Mathcad
3. Работа с символьным процессором в Mathcad. Определение корней алгебраических уравнений.
4. Дифференцирование и интегрирование в Mathcad.
5. Определение корней трансцендентных уравнений в Mathcad.
6. Комплексные числа. Вычисления по циклу в Mathcad.
7. Прямое и обратное преобразование Лапласа. Прямое и обратное преобразование Фурье.
8. Самостоятельная работа с литературой и получение консультаций преподавателей. Написание отчета по учебной практике, включая литературный обзор, теоретическую часть, анализ результатов экспериментов. Защита отчета по учебной практике.

Формы проведения учебной практики

Вычислительная практика проводится в форме занятий в компьютерном классе и самостоятельной внеаудиторной работы.

Место и время проведения учебной практики

Учебная вычислительная практика проводится в компьютерных классах ФНБМТ СГУ и учебной лаборатории кафедры физики полупроводников СГУ под руководством и контролем преподавателей 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 отчет. Промежуточная аттестация по итогам практики проводится в форме защиты отчета. По результатам защиты отчёта в зимнюю сессию 5 семестра выставляется зачёт с оценкой.

6. Образовательные технологии, применяемые на учебной вычислительной практике

При реализации различных видов учебной работы (лабораторные занятия, самостоятельная работа) при проведении учебной вычислительной практики используются следующие современные образовательные технологии:

- информационно-коммуникационные технологии;
- проблемное обучение.

При проведении лабораторных занятий используется персональный компьютер с необходимым программным обеспечением и мультимедийный проектор

Примерная тематика лабораторных занятий

1. Работа с символьным процессором в MathCad.
2. Определение корней алгебраических уравнений.
3. Определение корней трансцендентных уравнений в MathCad
4. Дифференцирование и интегрирование в MathCad.
5. Комплексные числа. Вычисления по циклу в MathCad.
6. Прямое и обратное преобразование Лапласа в MathCad.
7. Прямое и обратное преобразование Фурье в MathCad.
8. Анализ полученных результатов.

При проведении более 90 % практических лабораторных занятий используется ПК.

Практическая подготовка при реализации данной дисциплины направлена на формирование и закрепление практических навыков и компетенций по профилю образовательной программы в процессе выполнения практических работ, в ходе которых студенты осваивают специфику и овладевают навыками при использовании информационных технологий в ходе разработки проектов в среде для научных и инженерных расчетов MathCad.

Условия обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья:

Вычислительная практика для студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

При этом предусматривается:

- предоставление инвалидам по зрению или слабовидящим возможностей использовать крупноформатные наглядные материалы;
- организация коллективных занятий в студенческой группе с целью оказания помощи в получении информации инвалидам и лицам с ограниченными возможностями по здоровью;
- проведение индивидуальных коррекционных консультаций для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.
- использование индивидуальных графиков прохождения практики

При проведении практики студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается использование дистанционных образовательных технологий, предусматривающих возможность приёма-передачи информации в доступных для них формах.

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

Самостоятельная работа студентов по учебной вычислительной практике проводится в течение всего периода практики и заключается в чтении и изучении литературы, подготовке к занятиям в компьютерном классе, выполнении индивидуальных заданий, подготовке и написании отчета.

Рекомендуется:

- при подготовке к выполнению практических заданий и отчета по практике задавать уточняющие вопросы преподавателю и дежурному инженеру лаборатории;
- при подготовке отчета по практике пользоваться рекомендованной литературой и библиотекой специальной литературы, имеющейся на кафедре физики полупроводников СГУ.

Контрольные вопросы для проведения текущей аттестации

1. Основные возможности Mathcad. Основы языка Mathcad.

2. Основные элементы окна Mathcad.
3. Основные правила вычислений в среде Mathcad.
4. Определение корней алгебраических уравнений.
5. Определение корней трансцендентных уравнений.
6. Решение системы линейных уравнений.
7. Разложение функции в степенной ряд.
8. Разложение функции на элементарные дроби.
9. Работа с комплексными числами в среде Mathcad.
10. Числовые ряды.
11. Матричные вычисления.
12. Вычисления по циклу.
13. Дифференцирование функций.
14. Интегрирование функций.
15. Прямое и обратное преобразование Лапласа.
16. Прямое и обратное преобразование Фурье.
17. Построение графиков в среде Mathcad.

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	30	0	40	0	70
5	0	0	0	0	0	0	30	30
Итого	0	0	0	30	0	40	30	100

Программа оценивания учебной деятельности студента

4 семестр

Лекции

Не предусмотрены.

Лабораторные занятия

Не предусмотрены.

Практические занятия:

Не предусмотрены.

Самостоятельная работа

Выполнение заданий на самостоятельную работу – от 0 до 30 баллов.

Автоматизированное тестирование

Не предусмотрено.

Другие виды учебной деятельности:

Работа в компьютерном классе в соответствии с индивидуальным заданием на практику – от 0 до 40 баллов.

Промежуточная аттестация

Не предусмотрена

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 4 семестр по учебной практике «Вычислительная практика» составляет **70** баллов.

5 семестр

Лекции

Не предусмотрены.

Лабораторные занятия

Не предусмотрены.

Практические занятия:

Не предусмотрены.

Самостоятельная работа

Не предусмотрена

Автоматизированное тестирование

Не предусмотрено.

Другие виды учебной деятельности:

Не предусмотрены

Промежуточная аттестация (зачёт с оценкой)

Промежуточная аттестация по учебной практике «Вычислительная практика» проводится в форме защиты отчёта по практике. При этом учитывается качество оформления отчёта и ответы студента на задаваемые вопросы

При проведении промежуточной аттестации
защита на «отлично» оценивается от 21 до 30 баллов
защита на «хорошо» оценивается от 11 до 20 баллов
защита на «удовлетворительно» оценивается от 6 до 10 баллов
защита на «неудовлетворительно» оценивается от 0 до 5 баллов

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 5 семестр по учебной практике «Вычислительная практика» составляет **30** баллов.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 4 и 5 семестры по учебной практике «Вычислительная практика» составляет **100** баллов.

Таблица 2.2. Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по учебной практике «Вычислительная практика» в оценку (зачет с оценкой).

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

Текущие индивидуально набранные студентами баллы доводятся до их сведения 2 раза за время прохождения практики: в конце 2 и 4 недель практики.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной вычислительной практики

а) литература:

1. Практикум по экономико-математическим методам [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ильченко А. Н. - Москва : Финансы и статистика, 2014. - 288 с. - ISBN 978-5-279-03373-7. Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks.
2. Регрессионный анализ данных в пакете MATHCAD [Текст] : учеб.пособие / Ю. Е. Воскобойников. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2011. – 223 с. - ISBN 978-5-8114-1096-5 (13 экз. НБ).
3. Прикладная математика в системе MATHCAD [Текст] : учеб.пособие / В. А. Охорзин. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2009. – 348 с. Допущено М-вом образования и науки РФ в качестве учеб.пособия для студентов вузов. (32 экз. НБ).
4. Компьютер в физической лаборатории [Текст] : учеб.-метод. пособие для студентов нано- и биомед. технологий / С. А. Сергеев ; под общ. ред. А. И. Михайлова ; Сарат. гос. ун-т им. Н. Г. Чернышевского. - Саратов : ООО "Ред. журн. "Промышленность Поволжья" [изд.] : Изд. дом "GrishineL", 2008. - 367с.
5. Mathcad 12: для студентов и инженеров / В. Ф. Очков. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2005. - 457с. - ISBN 5-94157-289-1 (Учебная литература, А909125-ОХФ, А909126-ОХФ)
6. Линьков В.М. Высшая математика в примерах и задачах. Компьютерный практикум: учеб.пособие / В. М. Линьков, Н. Н. Яремко ; под ред. А. А. Емельянова. - М. : Финансы и статистика, 2006. – 319 с.
7. Макаров Е.Г. Инженерные расчёты в Mathcad: учеб.курс / Е. Г. Макаров. - М. ; СПб. : Питер, 2005. - 448 с.

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Microsoft Windows XP Professional, Microsoft Windows 7, Microsoft Windows 8 – лицензия № 61137891 от 09.11.2012
2. Microsoft Office профессиональный 2007 (Word, Excel, Access, PowerPoint, Outlook, Info-Path, Publisher) – лицензия № 42226296
3. Антивирус Касперского 6.0 для Windows Workstations PTC
4. Mathcad 14 – лицензия №2527097 от 27.02.2010
5. Каталог образовательных Интернет-ресурсов. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/window/>
6. Зональная научная библиотека им. В.А. Артисевич Саратовского государственного университета им. Н.Г.Чернышевского. – Режим доступа: <http://library.sgu.ru/>

10. Материально-техническое обеспечение учебной вычислительной практики

Занятия по учебной вычислительной практике проводятся в аудиториях и лабораториях, оснащенных достаточным количеством персональных компьютеров с необходимым лицензионным программным обеспечением, а также соответствующих действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ.

Место проведения практической подготовки: компьютерные классы Института физики СГУ.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника» и профилю «Физика и технология твердотельных электронных микро- и наноструктур».

Авторы: ассистент Короневский Н.В.

Программа одобрена на заседании кафедры физики полупроводников 20 октября 2021 г., протокол № 2.