

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Институт физики

УТВЕРЖДАЮ
Директор института физики


С. Б. Вениг
" 24 " *2021* г.

Программа учебной практики

Учебная вычислительная практика

Направление подготовки бакалавриата

22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»

Профиль подготовки бакалавриата

«Нанотехнологии, диагностика и синтез современных материалов»

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения

очная

Саратов,

2021

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Клецов А.А.	<i>Клецов</i>	20.09.21г.
Председатель НМК	Скрипаль Ан.В.	<i>А.В. Скрипаль</i>	20.09.21г.
Заведующий кафедрой	Вениг С.Б.	<i>С.Б. Вениг</i>	20.09.21г.
Специалист Учебного управления			

1. Цели учебной вычислительной практики

Целью учебной вычислительной практики является закрепление и расширение у студентов комплекса общепрофессиональных и профессиональных знаний и умений в области решения задач профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий и методов моделирования, а также формирование практических навыков выбора и применения этих методов для моделирования физических, химических и технологических процессов.

2. Тип (форма) проведения учебной вычислительной практики и способ её проведения

Учебная вычислительная практика относится по типу к практикам по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе умений и навыков научно-исследовательской деятельности.

Практика проводится в форме лабораторных работ в компьютерном классе СГУ, выполнения практических заданий и самостоятельной работы. Учебная вычислительная практика предполагает проведения обзорной лекции по основным методам моделирования физических, химических и технологических процессов.

Способ проведения – стационарная.

3. Место учебной вычислительной практики в структуре ООП

«Вычислительная практика» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б2 «Практики» и изучается студентами очной формы обучения дневного отделения института физики Саратовского государственного университета имени Н.Г. Чернышевского, обучающимися по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов», по окончании 4 учебного семестра.

Материал практики опирается на ранее приобретенные студентами знания по дисциплинам «Векторный и тензорный анализ», «Математический анализ и ТФКП», «Дифференциальные уравнения», «Аналитическая геометрия и линейная алгебра», «Принципы построения цифровых вычислительных систем», «Численные методы в материаловедении» и подготавливает студентов к освоению в том же или в последующих семестрах таких дисциплин как «Основы физического материаловедения», «Моделирование и оптимизация производственных систем и технологических процессов», «Физические процессы в материалах под действием оптического и СВЧ излучений».

4. Результаты обучения по учебной вычислительной практике

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения компетенции	Результаты обучения
<p>УК-6</p> <p>Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p>	<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>знать: о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.);</p> <p>уметь: применять знание о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.) для успешного выполнения порученной работы;</p> <p>владеть: навыками применения знаний о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.) для успешного выполнения порученной работы;</p>
	<p>УК-6.4. Критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата.</p>	
<p>ОПК-5</p> <p>Способен решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств</p>	<p>ОПК-5.1. Демонстрирует умение решать поставленные научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности.</p>	<p>знать: современные информационные технологии для решения поставленных научно-исследовательских задач;</p> <p>уметь: применять современные информационные технологии для решения поставленных научно-исследовательских задач;</p> <p>владеть: умением выбирать современные информационные технологии для решения поставленных научно-исследовательских задач;</p>
	<p>ОПК-5.3. Демонстрирует умение выбора и применения современных информационных технологий в соответствии с поставленной задачей при решении научно-исследовательских задач.</p>	
<p>ОПК-8</p> <p>Способен понимать принципы работы современных информационных</p>	<p>ОПК-8.2. Выбирает и использует современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные</p>	<p>знать: современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические</p>

<p>технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-8.3. Анализирует профессиональные задачи, выбирает и использует подходящие ИТ-решения.</p>	<p>платформы и программные средства для решения задач профессиональной деятельности, в том числе для численных расчетов типичных физических задач; уметь: применять современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства для решения задач профессиональной деятельности, в том числе для численных расчетов типичных физических задач; владеть: современными информационно-коммуникационными и интеллектуальными технологиями, инструментальными средами, программно-техническими платформами и программными средствами для решения задач профессиональной деятельности, в том числе для численных расчетов типичных физических задач;</p>
<p>ПК-1. Способен использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов</p>	<p>ПК-1.2 Демонстрирует навыки использования современного программного обеспечения и его использования при решении задач в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии</p>	<p>знать: навыки использования современного программного обеспечения и его использования при решении задач в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии; уметь: применять навыки использования современного программного обеспечения и его использования при решении задач в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии; владеть: навыками использования современного программного обеспечения и его использования при решении задач в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в</p>

		области материаловедения и технологии.
--	--	--

5. Структура и содержание учебной вычислительной практики

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 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	6	0	0	4	<i>Проверка знаний по инструкциям и пр. документам; дискуссия</i>
2	Выполнение индивидуальных заданий	0	80	0	16	<i>Письменные промежуточные отчеты</i>
3	Оформление результатов; подготовка отчета по практике			10	28	<i>Проект отчета, презентация</i>
	ИТОГО 144 часа	6	80	10	48	Дифференцированный зачет

Содержание практики

1. Подготовительный этап включает инструктаж по технике безопасности и охране труда, ознакомление с инструкциями работы в компьютерном классе СГУ. Подготовительный этап также включает вводный курс ознакомительных лекций по основным методам моделирования физических, химических и технологических процессов.

Содержание ознакомительных лекций:

- *Среда Visual Basic 6.0.* Типы данных. Основные элементы программирования (объявление переменных, констант, массивов; работы с процедурами и функциями и т.д.), управляющие конструкции и циклы. Отладка программ и устранение ошибок.
- *Подбор эмпирических формул.* Определение параметров эмпирической зависимости. Метод наименьших квадратов.
- *Численное интегрирование.* Метод прямоугольников и трапеций. Метод Симпсона.

- *Методы оптимизации. Задачи на экстремумы. Метод Ньютона. Минимум функции нескольких переменных.*
- *Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений. Методы Эйлера. Методы Рунге-Кутты.*
- *Построение квантово-механической модели атома водорода Эрвина Шредингера.*

2. *Выполнение индивидуальных заданий.* Выполнение заданий происходит как самостоятельно, так и в группах.

Примерные темы заданий:

- 1) Программирование линейных и разветвляющихся вычислительных процессов.
- 2) Программирование циклических вычислительных процессов.
- 3) Программирование определения параметров эмпирической зависимости методом наименьших квадратов.
- 4) Программирование численного интегрирования методами прямоугольников и трапеций.
- 5) Программирование задачи на экстремумы.
- 6) Программирование методов Эйлера.
- 7) Программирование методов Рунге-Кутты.
- 8) Работа с квантовой моделью атома водорода.

3. *Подготовка отчета по практике.* На данном этапе планируется обсуждение вопросов, связанных с анализом и обработкой полученных данных, оформлением и подготовкой отчетов в соответствии с общепринятыми требованиями, публичная защита.

Формы проведения учебной вычислительной практики

Учебная вычислительная практика проводится в форме лабораторных исследований, выполнения практических заданий и самостоятельной работы.

Место и время проведения учебной вычислительной практики

Местом проведения учебной вычислительной практики является компьютерный класс лаборатории информационного обеспечения НИУ СГУ им. Н.Г. Чернышевского.

Студенты проходят учебную вычислительную практику по окончании летней сессии в 4 семестре, в течение 4 недель, с 29 июня по 26 июля.

Формы промежуточной аттестации (по итогам практики)

Аттестация (дифференцированный зачет) по итогам учебной вычислительной практики проводится на основании оформленного в соответствии с установленными требованиями письменного отчета, отзыва руководителя практики. Итоги учебной вычислительной практики подводятся на собеседовании или в процессе публичной защиты и включаются в сессию

5-го семестра. По итогам дифференцированного зачета выставляются оценки (отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно).

6. Образовательные технологии, применяемые на учебной вычислительной практике

При прохождении практики с целью создания условий для самоактуализации и самореализации обучающихся, предоставления возможностей для конструирования собственного знания, используются следующие современные образовательные технологии:

- информационно-коммуникационные технологии;
- проблемное обучение;
- творческие задания;
- дискуссии на заданную тему.

В процессе занятий обучающиеся по заданию и под руководством преподавателя выполняют одну или несколько практических работ. При проведении занятий используется персональный компьютер. Применяемые методы обучения, способствуют закреплению и совершенствованию знаний, овладению умениями и получению новых навыков.

Условия обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья:

- предоставление инвалидам по зрению или слабовидящим возможностей использовать крупноформатные наглядные материалы;
- организация коллективных занятий в студенческих группах 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 обучения;
- использование дистанционных образовательных технологий.

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

Самостоятельная работа студентов при прохождении учебной вычислительной практики проводится в течение всего периода практики и заключается в чтении и изучении литературы, изучении программного обеспечения, оформлении отчета по практике, работе в компьютерном классе или библиотеке, подготовке презентации.

Основными критериями качества организации самостоятельной работы является наличие контроля результатов самостоятельной работы и технических условий выполнения заданий.

Рекомендуется:

- при подготовке к выполнению практических заданий тщательно изучать лекционный материал на заданную тему, задавать уточняющие вопросы

преподавателю, иметь отдельную тетрадь, для выполнения заданий и оформления отчетов;

8. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Таблица 1.2 – 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	5	30	0	15	0	0	0	50
5	0	0	0	20	0	0	30	50
Итого	5	30	0	35	0	0	30	100

Программа оценивания учебной деятельности студента

4 семестр

Лекции

Посещаемость, активность на лекции, результативность устных опросов – от 0 до 5 баллов

Лабораторные занятия

Самостоятельность при выполнении, правильность выполнения работ, грамотность выполнения, объем выполненных работ – от 0 до 30 баллов

Практические занятия

Не предусмотрено.

Самостоятельная работа

Самостоятельное изучение тем по заданию руководителя практики - от 0 до 15 баллов.

Автоматизированное тестирование

Не предусмотрено.

Другие виды учебной деятельности

Не предусмотрено.

Промежуточная аттестация

Не предусмотрено.

5 семестр

Лекции

Не предусмотрено.

Лабораторные занятия

Не предусмотрено.

Практические занятия

Не предусмотрено.

Самостоятельная работа

Оформление отчета и подготовка презентации - от 0 до 20 баллов.

Автоматизированное тестирование

Не предусмотрено.

Другие виды учебной деятельности

Не предусмотрено.

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по данному виду учебной практики проводится в форме дифференцированного зачета.

При проведении промежуточной аттестации:

ответ на «отлично» оценивается от 27 до 30 баллов;

ответ на «хорошо» оценивается от 20 до 26 баллов;

ответ на «удовлетворительно» оценивается от 11 до 19 баллов;

ответ на «неудовлетворительно» оценивается от 0 до 10 баллов.

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

Пересчет полученной студентом суммы баллов по учебной вычислительной практике в оценку (дифференцированный зачет) осуществляется в соответствии с таблицей 2, при этом, если на собеседовании или публичной защите был дан ответ на «неудовлетворительно», то получение дифференциального зачета по учебной вычислительной практике возможно только после проведения повторной защиты/собеседования.

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

81-100 баллов	«отлично» / зачтено
65-80 баллов	«хорошо» / зачтено
50-64 баллов	«удовлетворительно» / зачтено
0-49 баллов	«неудовлетворительно» / не зачтено

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной вычислительной практики.

а) литература:

1. Бахвалов Н. С., Жидков Н. П., Кобельков Г. М. Численные методы. - М. : БИНОМ. Лаб. знаний, 2008. – 636 с. (109 экз.)
2. Калиткин, Н. Н., Численные методы : учебное пособие / Н. Н. Калиткин ; под ред. А. А. Самарского. - 2-е изд. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2011. - 586, [6] с. (53 экз.)
3. Демидович Б. П., Марон И. А., Шувалова Э. З. Численные методы анализа. Приближение функций, дифференциальные и интегральные уравнения. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2010. - 400 с. (30 экз.)
4. Браун С. Visual Basic 6. Учебный курс/ пер. с англ. Е. Матвеев. - М. : СПб. : Питер, 2009. – 573с. (10 экз.)
5. Турчак Л. И., Плотников П. В. Основы численных методов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2005. – 300с. (16 экз.)

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Windows XP/Vista/7 Professional
2. Антивирус Касперского 6.0 для Windows Workstations
3. Microsoft Office профессиональный 2010.
4. Каталог образовательных Интернет-ресурсов. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/window/>
5. 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 проводятся в компьютерном классе с лицензионной операционной системой Windows и пакетом Microsoft Office с программой Microsoft Office Excel. Возможны программы Turbo Pascal, Delphi, Visual C++.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» профилем подготовки «Нанотехнологии, диагностика и синтез современных материалов»

Автор: доцент кафедры материаловедения, технологии и управления качеством, кандидат физико-математических наук, Ph.D., Клецов А.А.

Программа одобрена на заседании кафедры материаловедения, технологии и управления качеством от 20.09.2021 г., протокол № 2