

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

ФАКУЛЬТЕТ НАНО- И БИОМЕДИЦИНСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета



С.Б. Вениг

30.08.2019 г.

Программа учебной практики

Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности:  
вычислительная

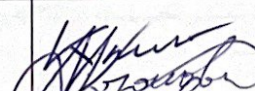
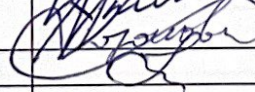
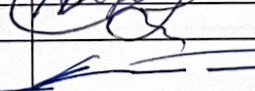
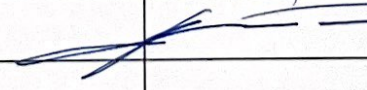
Направление подготовки бакалавриата  
22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Профиль подготовки бакалавриата  
"Нанотехнологии, диагностика и синтез современных материалов"

Квалификация (степень) выпускника  
Бакалавр

Форма обучения  
очная

Саратов,  
2019

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Клецов Алексей Александрович		30.08.19
	Козловский Александр Валерьевич		30.08.19
Председатель НМК	Михайлов Александр Иванович		30.08.19
Заведующий кафедрой	Вениг Сергей Борисович		30.08.19
Специалист Учебного управления			

### **1. Цели учебной вычислительной практики для получения первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности**

Целью учебной вычислительной практики для получения первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности 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.

Задачи учебной вычислительной практики для получения первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности:

- формирование и углубление теоретических и практических знаний и навыков решения задач с использованием информационно-коммуникационных технологий;
- формирование умений использования информационно-коммуникационных технологий в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов; выбора и применения соответствующих методов моделирования физических, химических и технологических процессов;
- формирование владений навыками работы со специализированным программным обеспечением для решения задач профессиональной деятельности.

### **2. Тип (форма) проведения учебной вычислительной практики для получения первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности 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 для получения первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности в структуре ООП**

Учебная вычислительная практика для получения первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности относится к блоку Б2 «Практики» и проводится у студентов очной формы обучения факультета нано- и биомедицинских технологий СГУ, обучающимися по направлению

22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» (профиль «Нанотехнологии, диагностика и синтез современных материалов»), по окончании 4 семестра.

Практика базируется на ранее приобретённых знаниях, полученных при освоении дисциплин: «Математический анализ», «Принципы расширения возможностей стандартных прикладных программ», «Математика. Часть 1. Аналитическая геометрия и линейная алгебра», «Принципы построения цифровых вычислительных систем», «Математика. Часть 3. Дифференциальные уравнения (прикладной аспект)», «Численные методы в материаловедении» или «Основы автоматизации решения инженерных задач», «Термодинамика» и др. Учебная вычислительная практика подготавливает студентов к изучению таких дисциплин, как: «Основы физического материаловедения», «Моделирование и оптимизация производственных систем и технологических процессов».

#### **4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения учебной вычислительной практики для получения первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности**

В результате прохождения данной учебной вычислительной практики для получения первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности формируются следующие компетенции: ОПК-1, ПК-1, ПК-7.

ОПК-1. Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

ПК-1. Способность использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов.

ПК-7. Способность выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов.

В результате прохождения учебной вычислительной практики для получения первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности студент должен:

•**Знать:** основные информационные технологии, необходимые для решения стандартных задач профессиональной деятельности; методы реализации численных расчетов типичных физических задач и способы наглядного представления их результатов на современной вычислительной технике; соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов

•**Уметь:** решать стандартные задачи профессиональной деятельности; использовать современные информационные ресурсы и технологии в расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и

технологии материалов; выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов

•**Владеть:** навыком составления и применения алгоритма решения задач; навыками работы со специализированным программным обеспечением для решения задач профессиональной деятельности

### 5. Структура и содержание учебной вычислительной практики для получения первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

Общая трудоемкость учебной вычислительной практики для получения первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности 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	8	0	0	16	<i>Опрос по основам ТБ и охраны труда, проверка знаний по инструкциям и пр. документам; дискуссия</i>
2	Выполнение индивидуальных заданий		102	0	44	<i>Письменные промежуточные отчеты</i>
3	Подготовка отчета по практике, подготовка презентации для публичного представления результатов			16	30	<i>Проект отчета, презентация</i>
	<b>ИТОГО</b>	<b>8</b>	<b>102</b>	<b>16</b>	<b>90</b>	<b>Дифференцированный зачет</b>

### Структура 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. Метод Монте-Карло.
  - *Методы оптимизации.* Пример постановки задачи. Задачи на экстремумы. Метод золотого сечения. Метод Ньютона. Минимум функции нескольких переменных. Метод покоординатного спуска. Метод градиентного спуска.
  - *Построение квантово-механической модели атома водорода Эрвина Шредингера.*
  - *Оптимизация нанокластеров на программном комплексе Gaussian 03.* Ознакомление с решением уравнения Шредингера методом Хартри-Фока-Рутана. Применение метода к оптимизации нанокластеров.
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 разветвляющихся вычислительных процессов с использованием операторов If и Select Case.
  - 3) Программирование циклических вычислительных процессов.
  - 4) Программирование циклических вычислительных процессов с использованием массивов и матриц.
  - 5) Программирование с использованием составных пользовательских типов данных.
  - 6) Программирование с использованием файлов.
  - 7) Программирование с использованием функций.
  - 8) Разработка пользовательских диалоговых окон (форм).
  - 9) Квантовая модель 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 для получения первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности**

Форма проведения учебной вычислительной практики для получения первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности – лабораторная.

### **Место и время проведения учебной вычислительной практики для получения первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности**

Местом проведения учебной вычислительной практики для получения первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности является компьютерный класс лаборатории информационного обеспечения СГУ им. Н.Г. Чернышевского.

Студенты проходят учебную вычислительную практику для получения первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности 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 для получения первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности проводится на основании оформленного в соответствии с установленными требованиями письменного отчета, отзыва руководителя практики. Итоги учебной вычислительной практики для получения первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности 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, используемые на учебной вычислительной практике для получения первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности**

При прохождении практики используются следующие технологии:

- чтение вводных лекций с целью ознакомления студентов с методами численного моделирования;
- лабораторные индивидуальные занятия с целью закрепления полученных знаний и приобретения практических навыков решения задач;
- самостоятельная внеаудиторная работа;

При проведении занятий используется ПК с установленным специализированным ПО.

### **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 прохождения практики;
- использование дистанционных образовательных технологий.

### **7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на учебной вычислительной практике для получения первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности**

Самостоятельная работа студентов при прохождении учебной вычислительной практики для получения первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности проводится в течение всего периода практики и заключается в чтении и изучении литературы, изучении программного обеспечения, оформлении отчета по практике, подготовке презентации.

Перечень литературы для самостоятельной подготовки:

1. Браун С. Visual Basic 6. Учебный курс/ пер. с англ. Е. Матвеев. - М. : СПб. : Питер, 2009. – 573с.
2. Способы задания геометрии химических соединений для программы Gaussian / Николаева Е.В., Храпковский Г.М., Шамов А.Г. Казан. нац. исслед. технол. ун-т. Казань, 2013. 93 с.

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

Таблица 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	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 для получения первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности» составляет 100 баллов.

Пересчет полученной студентом суммы баллов по учебной вычислительной практике для получения первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности 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 – Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по учебной вычислительной практике для получения первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности в оценку (дифференцированный зачет)

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

### 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной вычислительной практики для получения первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности.

#### а) основная литература:

1. Бахвалов Н. С., Жидков Н. П., Кобельков Г. М. Численные методы. - М. : БИНОМ. Лаб. знаний, 2008. – 636 с. (109 экз.)
2. Самарский А. А. Введение в численные методы. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2009. - 288 с. (46 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.)

#### б) дополнительная литература:

1. Турчак Л. И., Плотников П. В. Основы численных методов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2005. – 300с. (16 экз.)
2. Демидова Л. А., Пылькин А. Н. Программирование в среде Visual Basic for Applications - М. : Горячая линия - Телеком, 2004. – 175с. (27 экз.)

#### в) рекомендуемая литература:

1. Кузьменко В. Г. VBA 2003. - М. : БИНОМ, 2004. – 429с. (1 экз.)

4. Лапчик М. П., Рагулина М. И., Хеннер Е. К. Численные методы - М. : Академия, 2007. – 383с. (1 экз.) ✓

5. Самарский А. А., Вабищевич П. Н., Самарская Е. А. Задачи и упражнения по численным методам - М. : КомКнига, 2007. – 207с. ✓

в) 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. Языки программирования Pascal.

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/>

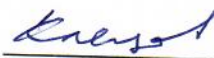
### 10. Материально-техническое обеспечение учебной вычислительной практики для получения первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности.

Занятия проводятся в компьютерном классе с лицензионной операционной системой Windows и пакетом Microsoft Office. Возможны программы Gaussian 03, Turbo Pascal, Delphi, Visual C++.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» и учебным планом профиля «Нанотехнологии, диагностика и синтез современных материалов».

Авторы

доцент кафедры материаловедения,  
технологии и управления качеством



Клецов А.А.

ассистент кафедры материаловедения,  
технологии и управления качеством



Козловский А.В.

Программа одобрена на заседании кафедры материаловедения, технологии и управления качеством (протокол № 2 от 12.09.2016 г.).

Зав. кафедрой материаловедения, технологии  
и управления качеством, профессор

 С. Б. Вениг

«12» 09 2016 г.

Декан факультета нано- и биомедицинских технологий  
профессор

 С.Б. Вениг

«12» 09 2016 г.