

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ  
Декан ФРТЭ  Небольсин В.А.  
«25» февраля 2020 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
дисциплины**

**«Компьютерные технологии в научных исследованиях»**

**Направление подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника**

**Профиль Материалы и устройства функциональной электроники**


**Квалификация выпускника магистр**

**Нормативный период обучения 2 года**

**Форма обучения очная**

**Год начала подготовки 2020**

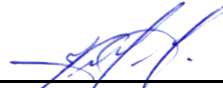
Автор программы

  
/Королев К.Г. /

Заведующий кафедрой  
Физики твердого тела

  
/Костюченко А.В. /

Руководитель ОПОП

  
/Костюченко А.В. /

Воронеж 2020

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Цели дисциплины

Формирование знаний и навыков использования современных компьютерных технологий

### 1.2. Задачи освоения дисциплины

- формирование знаний о возможностях работы в современных компьютерных программах и их альтернативных свободно распространяемых аналогах

- формирование умений и навыков использования компьютерных технологий в научных исследованиях

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Компьютерные технологии в научных исследованиях» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Компьютерные технологии в научных исследованиях» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-1 - Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора

ОПК-4 - Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач

| Компетенция | Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции   |
|-------------|---|
| ОПК-1       | Знать возможности компьютерных программ для решения задач научных исследований  |
|             | Уметь оценивать эффективность выбора компьютерных технологий для решения задач научных исследований   |
|             | Владеть навыками работы в компьютерных программах   |
| ОПК-4       | Знать способы разработки специализированного программно-математического обеспечения для проведения исследований и решения инженерных задач              |
|             | Уметь применять знания для разработки специализированного программно-математического обеспечения для проведения исследований и решения инженерных задач |
|             | Владеть навыками разработки специализированного программно-математического обеспечения для  |

|  |  |
|--|--|
|  | проведения исследований и решения инженерных задач |
|--|--|

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Компьютерные технологии в научных исследованиях» составляет 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий  
**очная форма обучения**

| Виды учебной работы                       | Всего часов | Семестры |
|---|-------------|----------|
|   |             | 3        |
| <b>Аудиторные занятия (всего)</b>         | 50          | 50       |
| В том числе:                              |             |          |
| Лекции                                    | 16          | 16       |
| Лабораторные работы (ЛР)                  | 34          | 34       |
| <b>Самостоятельная работа</b>             | 58          | 58       |
| Виды промежуточной аттестации - зачет     | +           | +        |
| Общая трудоемкость:<br>академические часы | 108         | 108      |
| зач.ед.                                   | 3           | 3        |

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий**

**очная форма обучения**

| № п/п        | Наименование темы                                     | Содержание раздела  | Лекц      | Лаб. зан. | СРС       | Всего, час |
|--------------|---|---|-----------|-----------|-----------|------------|
| 1            | Решение задач с использованием Mathcad и SMath Studio | Основы работы. Матричные операции. Графика. Решение уравнений. Программирование. Символьные вычисления        | 4         | 13        | 15        | 32         |
| 2            | Решение задач с использованием MATLAB и GNU Octave    | Задачи вычислительной математики. Графическая визуализация вычислений. Программирование. Пакеты расширений.   | 4         | 13        | 15        | 32         |
| 3            | Решение задач с использованием LabVIEW                | Интерфейс программы. Основные возможности.  | 4         | 4         | 14        | 22         |
| 4            | Решение задач с использованием OriginLab и SciDAVis   | Интерфейс программы. Основные возможности. Построение и оформление графиков. Математическая обработка данных. | 4         | 4         | 14        | 22         |
| <b>Итого</b> |   |   | <b>16</b> | <b>34</b> | <b>58</b> | <b>108</b> |

#### 5.2 Перечень лабораторных работ

- 1) Основы работы в Mathcad и SMath Studio
- 2) Основы работы в MATLAB и GNU Octave
- 3) Основы работы в LabVIEW
- 4) Основы работы в OriginLab и SciDAVis

#### 6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не

предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

## **7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

#### **7.1.1 Этап текущего контроля**

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

| <b>Компетенция</b> | <b>Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции</b>  | <b>Критерии оценивания</b>                               | <b>Аттестован</b>   | <b>Не аттестован</b>  |
|--------------------|---|--|---|---|
| ОПК-1              | Знать возможности компьютерных программ для решения задач научных исследований  | Активная работа на практических занятиях                 | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
|                    | Уметь оценивать эффективность выбора компьютерных технологий для решения задач научных исследований   | Решение стандартных практических задач                   | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
|                    | Владеть навыками работы в компьютерных программах   | Решение прикладных задач в конкретной предметной области | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
| ОПК-4              | Знать способы разработки специализированного программно-математического обеспечения для проведения исследований и решения инженерных задач              | Активная работа на практических занятиях                 | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
|                    | Уметь применять знания для разработки специализированного программно-математического обеспечения для проведения исследований и решения инженерных задач | Решение стандартных практических задач                   | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
|                    | Владеть навыками разработки специализированного программно-математического обеспечения для проведения исследований и решения инженерных задач           | Решение прикладных задач в конкретной предметной области | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |

#### **7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний**

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 3 семестре для очной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

| <b>Компетенция</b> | <b>Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции</b>  | <b>Критерии оценивания</b>                               | <b>Зачтено</b>   | <b>Не зачтено</b>    |
|--------------------|---|--|--|----------------------|
| ОПК-1              | Знать возможности компьютерных программ для решения задач научных исследований  | Тест   | Выполнение теста на 70-100%                              | Выполнение менее 70% |
|                    | Уметь оценивать эффективность выбора компьютерных технологий для решения задач научных исследований   | Решение стандартных практических задач                   | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены     |
|                    | Владеть навыками работы в компьютерных программах   | Решение прикладных задач в конкретной предметной области | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены     |
| ОПК-4              | Знать способы разработки специализированного программно-математического обеспечения для проведения исследований и решения инженерных задач              | Тест   | Выполнение теста на 70-100%                              | Выполнение менее 70% |
|                    | Уметь применять знания для разработки специализированного программно-математического обеспечения для проведения исследований и решения инженерных задач | Решение стандартных практических задач                   | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены     |
|                    | Владеть навыками разработки специализированного программно-математического обеспечения для проведения исследований и решения инженерных задач           | Решение прикладных задач в конкретной предметной области | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены     |

## **7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)**

### **7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию**

*Перечень тестовых вопросов с вариантами ответов указан в Оценочных материалах к дисциплине*

### **7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач**

*Перечень тестовых вопросов с вариантами ответов указан в Оценочных материалах к дисциплине*

### **7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач**

*Перечень тестовых вопросов с вариантами ответов указан в Оценочных материалах к дисциплине*

### **7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету**

*Назначение компьютерной программы и демонстрация навыков работы в Mathcad*

*Назначение компьютерной программы и демонстрация навыков работы в SMath Studio*

*Назначение компьютерной программы и демонстрация навыков работы в MATLAB*

*Назначение компьютерной программы и демонстрация навыков*

*работы в GNU Octave*

*Назначение компьютерной программы и демонстрация навыков работы в LabVIEW*

*Назначение компьютерной программы и демонстрация навыков работы в OriginLab*

*Назначение компьютерной программы и демонстрация навыков работы в SciDAVis*

### **7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач**

Не предусмотрено учебным планом

### **7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации**

*Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом. Максимальное количество набранных баллов – 10.*

*1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.*

*2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 7 баллов*

*3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 8 до 9 баллов.*

*4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал 10 баллов.*

### **7.2.7 Паспорт оценочных материалов**

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины              | Код контролируемой компетенции | Наименование оценочного средства   |
|-------|---|--------------------------------|--|
| 1     | Решение задач с использованием Mathcad и SMath Studio | ОПК-1, ОПК-4                   | Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту.... |
| 2     | Решение задач с использованием MATLAB и GNU Octave    | ОПК-1, ОПК-4                   | Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту.... |
| 3     | Решение задач с использованием LabVIEW                | ОПК-1, ОПК-4                   | Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту.... |
| 4     | Решение задач с использованием OriginLab и SciDAVis   | ОПК-1, ОПК-4                   | Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту.... |

### **7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной

системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

## **8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)**

### **8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

1. Ласица, А. М. *Использование Matlab и GNU Octave в вычислительной физике. Часть 1: конспект лекций* / А. М. Ласица. — Омск: Омский государственный технический университет, 2017. — 44 с. — ISBN 978-5-8149-2483-4. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/78432.html> (дата обращения: 26.11.2020). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

2. Васильев, А. С. *Основы программирования в среде LabVIEW: учебное пособие* / А. С. Васильев, О. Ю. Лапманов. — Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2015. — 82 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/67494.html> (дата обращения: 26.11.2020). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

3. Дьяконов, В. П. *Mathcad 8—12 для студентов* / В. П. Дьяконов. — Москва: СОЛОН-ПРЕСС, 2005. — 632 с. — ISBN 5-98003-212-6. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/20845.html> (дата обращения: 26.11.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

**8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:**

1. *Mathcad*
2. *SMath Studio*
3. *MATLAB*

4. GNU Octave

5. OriginPro

6. SciDAVvIs

7. LabVIEW

*Укажите перечень информационных технологий*

## **9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

*Для проведения лекционных, практических и лабораторных занятий необходима аудитория, оснащенная персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет.*

## **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

По дисциплине «Компьютерные технологии в научных исследованиях» читаются лекции, проводятся лабораторные работы.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

| Вид учебных занятий    | Деятельность студента  |
|------------------------|--|
| Лекция                 | Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии. |
| Лабораторная работа    | Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.   |
| Самостоятельная работа | Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:<br>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;<br>- выполнение домашних заданий и расчетов;  |



|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
|                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа над темами для самостоятельного изучения;</li> <li>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;</li> <li>- подготовка к промежуточной аттестации.</li> </ul>   |
| Подготовка к промежуточной аттестации | <p>Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.</p> |