

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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



УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета радиотехники и электроники

В.А. Небольсин /

И.О. Фамилия

31 августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины (модуля)

«Информационные технологии в научных исследованиях»

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки (специальность)

11.04.04 ЭЛЕКТРОНИКА И НАНОЭЛЕКТРОНИКА

код и наименование направления подготовки/специальности

Профиль (специализация)

МАТЕРИАЛЫ И УСТРОЙСТВА ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ

название профиля/программы

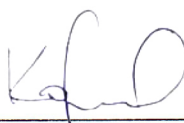
Квалификация выпускника магистратура

Нормативный период обучения 2 года

Форма обучения Очная

Год начала подготовки 2021

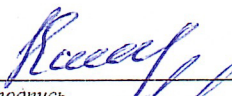
Автор(ы) программы


подпись

Королев К.Г.

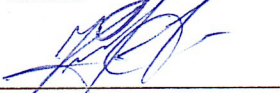
**Заведующий кафедрой
физики твердого тела**

наименование кафедры, реализующей дисциплину


подпись

Ю.Е. Калинин

Руководитель ОПОП


подпись

А.В. Костюченко

Воронеж 2021

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

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Информационные 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 «Информационные технологии в научных исследованиях» составляет 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
Аудиторные занятия (всего)	52	52
В том числе:		
Лекции	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	34	34
Самостоятельная работа	56	56
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость: 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	14	31
2	Решение задач с использованием MATLAB и GNU Octave	Задачи вычислительной математики. Графическая визуализация вычислений. Программирование. Пакеты расширений.	4	13	14	31
3	Решение задач с использованием LabVIEW	Интерфейс программы. Основные возможности.	6	4	14	24
4	Решение задач с использованием OriginLab и SciDAVis	Интерфейс программы. Основные возможности. Построение и оформление графиков. Математическая обработка данных.	4	4	14	22
Итого			18	34	56	108

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».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
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»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
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

- 1) *Какая компьютерная программа наиболее ориентирована на подготовку интерактивных документов с математическими вычислениями для решения инженерных задач?*
 - i) *Mathcad*
 - ii) *Matlab*
 - iii) *LabView*
 - iv) *OriginPro*
- 2) *Какая компьютерная программа наиболее предназначена для решения задач технических вычислений, также проведения других численных экспериментов с использованием интерпретируемых языков программирования?*
 - i) *Mathcad*
 - ii) *Matlab*
 - iii) *LabView*
 - iv) *OriginPro*
- 3) *Какая компьютерная программа наиболее ориентирована для сбора и обработки данных, а также для управления техническими объектами и технологическими процессами?*
 - i) *Mathcad*
 - ii) *Matlab*
 - iii) *LabView*
 - iv) *OriginPro*
- 4) *Какая компьютерная программа наиболее ориентирована для численного анализа данных и научной графики?*
 - i) *Mathcad*
 - ii) *Matlab*
 - iii) *LabView*
 - iv) *OriginPro*
- 5) *Какая компьютерная программа частично может использоваться как альтернативное свободное программное обеспечение коммерческому продукту PTC Mathcad?*
 - i) *SMath Studio*
 - ii) *GNU Octave*
 - iii) *SciDAVis*
- 6) *Какая компьютерная программа частично может использоваться как альтернативное свободное программное обеспечение коммерческому продукту MATLAB?*
 - i) *SMath Studio*
 - ii) *GNU Octave*
 - iii) *SciDAVis*
- 7) *Какая компьютерная программа частично может использоваться как альтернативное свободное программное обеспечение коммерческому продукту OriginLab?*
 - i) *SMath Studio*
 - ii) *GNU Octave*
 - iii) *SciDAVis*
- 8) *Какие компьютерные программы являются коммерческими продуктами?*
 - i) *Mathcad*
 - ii) *Matlab*
 - iii) *LabView*
 - iv) *OriginPro*

- v) *SMath Studio*
 - vi) *GNU Octave*
 - vii) *SciDAVis*
- 9) Какие компьютерные программы распространяются как свободное программное обеспечение?
- i) *Mathcad*
 - ii) *Matlab*
 - iii) *LabView*
 - iv) *OriginPro*
 - v) *SMath Studio*
 - vi) *GNU Octave*
 - vii) *SciDAVis*
- 10) Какие компьютерные программы позволяют преобразовывать автору рабочий проект в отдельный исполняемый файл *.exe?
- i) *Mathcad*
 - ii) *Matlab*
 - iii) *LabView*
 - iv) *OriginPro*
 - v) *SMath Studio*
 - vi) *GNU Octave*
 - vii) *SciDAVis*

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. В компьютерной программе *Mathcad* как синтаксически правильно обозначается присваивание переменной X значения Y ?
 - a. $X:=Y$
 - b. $X=Y$
 - c. $X==Y$
 - d. $X\rightarrow Y$
2. В компьютерной программе *Mathcad* как синтаксически правильно обозначается вывод значения переменной X ?
 - a. $X:=5$
 - b. $X=5$
 - c. $X==5$
 - d. $X\rightarrow 5$
3. В компьютерной программе *SMath Studio* как синтаксически правильно обозначается присваивание переменной X значения Y ?
 - a. $X:=Y$
 - b. $X=Y$
 - c. $X==Y$
 - d. $X\rightarrow Y$
4. В компьютерной программе *SMath Studio* как синтаксически правильно обозначается вывод значения переменной X ?
 - a. $X:=5$
 - b. $X=5$
 - c. $X==5$
 - d. $X\rightarrow 5$
5. В компьютерной программе *SMath Studio* какое количество аргументов имеет функция вида $\text{func}(1,2;3;4)$?
 - a. 3

- b. 2
 - c. 1
 - d. 4
6. В компьютерной программе *SMath Studio* как синтаксически правильно выглядит функция f с заданными двумя аргументами a и b ?
- a. $f(a;b)$
 - b. $f(a,b)$
 - c. $f=function(a,b)$
 - d. $f=a,b$
7. В компьютерной программе *SMath Studio* чему равно количество элементов матрица, которая задана выражением $[1;3..10]$?
- a. 5
 - b. 10
 - c. 4
 - d. 3
8. В компьютерной программе *SciDAVis* при использовании для колонки формулы $i+10$ какие значения будут выведены в первых 10 строках колонки?
- a. 11,12,13...20
 - b. 1,2,3...10
 - c. 10,10,10...10
 - d. 10,11,12...19
9. В компьютерной *GNU Octave* какой командой осуществляется присваивание переменной x значения y ?
- a. $x:=y$
 - b. $x=y$
 - c. $x(y)$
 - d. $x=[y]$
10. В компьютерной *GNU Octave* как синтаксически правильно осуществляется комментирование строк кода?
- a. % строка кода
 - b. ^ строка кода
 - c. \$ строка кода
 - d. @ строка кода

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

- 1) В компьютерной программе *LabView* как называется структура, которая обозначает цикл с заданным числом итераций?
 - i) For Loop
 - ii) While Loop
 - iii) Case Structure
 - iv) Sequence Structure
- 2) В компьютерной программе *LabView* как называется структура, которая обозначает цикл с заданным условием?
 - i) For Loop
 - ii) While Loop
 - iii) Case Structure
 - iv) Sequence Structure
- 3) В компьютерной программе *LabView* как называется структура, которая выполняется только при заданном условии TRUE или FALSE?

- i) *For Loop*
 - ii) *While Loop*
 - iii) *Case Structure*
 - iv) *Sequence Structure*
- 4) В компьютерной программе LabView какое расширение файла имеет виртуальный прибор?
- i) **.vi*
 - ii) **.vp*
 - iii) **.labview*
 - iv) **.labvi*
- 5) В компьютерной программе LabView какое значение имеет первая итерация внутри цикла For Loop?
- i) *0*
 - ii) *1*
 - iii) *-1*
 - iv) *2*
- 6) В компьютерной программе LabView какой элемент используется для ввода числовых данных?
- i) *Numeric Control*
 - ii) *Numeric Indicator*
 - iii) *Round LED*
 - iv) *Text Button*
- 7) В компьютерной программе LabView какой элемент используется для вывода числовых данных?
- i) *Numeric Control*
 - ii) *Numeric Indicator*
 - iii) *Round LED*
 - iv) *Text Button*
- 8) В компьютерной программе LabView какой элемент используется для отображения статуса бинарного состояния?
- i) *Numeric Control*
 - ii) *Numeric Indicator*
 - iii) *Round LED*
 - iv) *Text Button*
- 9) В компьютерной программе LabView, по общепринятым правилам, где должны находиться входные терминалы прибора на блок-диаграмме?
- i) *в левой части иконки*
 - ii) *в верхней части иконки*
 - iii) *в правой части иконки*
 - iv) *в нижней части иконки*
- 10) В компьютерной программе LabView, по общепринятым правилам, где должны находиться выходные терминалы прибора на блок-диаграмме?
- i) *в левой части иконки*
 - ii) *в верхней части иконки*
 - iii) *в правой части иконки*
 - iv) *в нижней части иконки*

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Назначение компьютерной работы в Mathcad программы и демонстрация навыков.

2. Назначение компьютерной работы в *SMath Studio* программы и демонстрация навыков
3. Назначение компьютерной работы в *MATLAB* программы и демонстрация навыков
4. Назначение компьютерной программы и демонстрация навыков работы в *GNU Octave*
5. Назначение компьютерной программы и демонстрация навыков работы в *LabVIEW*
6. Назначение компьютерной программы и демонстрация навыков работы в *OriginLab*.
7. 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

Зачет 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 методике 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 методике 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 методике 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>. — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

2. Васильев, А. С. *Основы программирования в среде LabVIEW: учебное пособие* / А. С. Васильев, О. Ю. Лапшиков. — 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>. — 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>. — 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*

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 «Информационные 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: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начинаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.