

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

**«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ  
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»  
(ТУСУР)**



**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по учебной работе

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: 1сбсfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820

Владелец: Троян Павел Ефимович

Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Информационные технологии**

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки (специальность): **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи**

Направленность (профиль): **Системы радиосвязи и радиодоступа**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**

Кафедра: **ТОР, Кафедра телекоммуникаций и основ радиотехники**

Курс: **4**

Семестр: **8**

Учебный план набора 2014 года

**Распределение рабочего времени**

| № | Виды учебной деятельности   | 8 семестр | Всего | Единицы |
|---|-----------------------------|-----------|-------|---------|
| 1 | Лекции                      | 24        | 24    | часов   |
| 2 | Лабораторные работы         | 36        | 36    | часов   |
| 3 | Всего аудиторных занятий    | 60        | 60    | часов   |
| 4 | Самостоятельная работа      | 48        | 48    | часов   |
| 5 | Всего (без экзамена)        | 108       | 108   | часов   |
| 6 | Подготовка и сдача экзамена | 36        | 36    | часов   |
| 7 | Общая трудоемкость          | 144       | 144   | часов   |
|   |                             | 4.0       | 4.0   | З.Е     |

Экзамен: 8 семестр

Томск 2017

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, утвержденного 06 марта 2015 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года, протокол №\_\_\_\_\_.

Разработчик:

доцент каф. ТУ

\_\_\_\_\_ В. К. Салов

Заведующий обеспечивающей каф.

ТУ

\_\_\_\_\_ Т. Р. Газизов

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан РТФ

\_\_\_\_\_ К. Ю. Попова

Заведующий выпускающей каф.

ТОР

\_\_\_\_\_ А. А. Гельцер

Эксперты:

профессор каф. ТУ

\_\_\_\_\_ В. А. Шалимов

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

получение навыков математического моделирования объектов и процессов с использованием возможностей языка python для научных вычислений

### 1.2. Задачи дисциплины

- получить знания о численных методах, применяемых в математическом моделировании;
- выполнить обработку тестовых данных с использованием средств языка python

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Информационные технологии» (Б1.Б.14.2) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Информатика.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ОПК-2 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением инфокоммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;
- ОПК-3 способностью владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации;

В результате изучения дисциплины студент должен:

- **знать** численные методы и их применение для решения научных задач
- **уметь** обрабатывать научные данные с использованием численных методов
- **владеть** методами обработки научных данных

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

| Виды учебной деятельности                     | Всего часов | Семестры  |
|---|-------------|-----------|
|   |             | 8 семестр |
| Аудиторные занятия (всего)                    | 60          | 60        |
| Лекции  | 24          | 24        |
| Лабораторные работы                           | 36          | 36        |
| Самостоятельная работа (всего)                | 48          | 48        |
| Оформление отчетов по лабораторным работам    | 12          | 12        |
| Проработка лекционного материала              | 18          | 18        |
| Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 18          | 18        |
| Всего (без экзамена)                          | 108         | 108       |
| Подготовка и сдача экзамена                   | 36          | 36        |
| Общая трудоемкость ч                          | 144         | 144       |
| Зачетные Единицы                              | 4.0         | 4.0       |

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

| Названия разделов дисциплины                        | Лекции | Лабораторные работы | Самостоятельная работа | Всего часов<br>(без экзамена) | Формируемые компетенции |
|---|--------|---------------------|------------------------|-------------------------------|-------------------------|
| 8 семестр   |        |                     |                        |                               |                         |
| 1 Методы решения СЛАУ                               | 4      | 6                   | 8                      | 18                            | ОПК-2, ОПК-3            |
| 2 Интерполяция и аппроксимация                      | 4      | 6                   | 8                      | 18                            | ОПК-2, ОПК-3            |
| 3 Поиск корней уравнений                            | 4      | 6                   | 8                      | 18                            | ОПК-2, ОПК-3            |
| 4 Численное дифференцирование                       | 4      | 6                   | 8                      | 18                            | ОПК-2, ОПК-3            |
| 5 Численное интегрирование                          | 4      | 6                   | 8                      | 18                            | ОПК-2, ОПК-3            |
| 6 Поиск собственных значений и собственных векторов | 4      | 6                   | 8                      | 18                            | ОПК-2, ОПК-3            |
| Итого за семестр                                    | 24     | 36                  | 48                     | 108                           |                         |
| Итого   | 24     | 36                  | 48                     | 108                           |                         |

### 5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

| Названия разделов              | Содержание разделов дисциплины по лекциям  | Трудоемкость,<br>ч | Формируемые компетенции |
|--------------------------------|--|--------------------|-------------------------|
| 8 семестр                      |  |                    |                         |
| 1 Методы решения СЛАУ          | Метод исключения Гаусса. LU-разложение. Симметричные и ленточные СЛАУ. Перестановка. Инверсия матрицы. Итерационные методы.              | 4                  |                         |
|                                | Итого  | 4                  |                         |
| 2 Интерполяция и аппроксимация | Метод Лагранжа. Метод Ньютона. Метод Невилла. Метод наименьших квадратов.  | 4                  |                         |
|                                | Итого  | 4                  |                         |
| 3 Поиск корней уравнений       | Метод инкрементного поиска. Метод бисекции. Методы основанные на интерполяции. Метод Ньютона-Рафсона. Метод секущей и ложного положения. | 4                  |                         |
|                                | Итого  | 4                  |                         |
| 4 Численное дифференцирование  | Аппроксимация конечными разностями. Экстраполяция Ричардсона.  | 4                  |                         |

|   |  |    |  |
|---|--|----|--|
|   | Итого  | 4  |  |
| 5 Численное интегрирование                          | Метод Ньютона-Котеса. Метод Ромберга. Метод Гаусса. Методы Монте-Карло. Вычисление кратных интегралов.                                     | 4  |  |
|   | Итого  | 4  |  |
| 6 Поиск собственных значений и собственных векторов | Метод Якоби. Степенной и обратный степенной метод. Преобразование Хаусхолдера. Собственные значения симметричной трёхдиагональной матрицы. | 4  |  |
|   | Итого  | 4  |  |
| Итого за семестр                                    |  | 24 |  |

### 5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

| Наименование дисциплин    | № разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин |   |   |   |   |   |
|---------------------------|---|---|---|---|---|---|
|                           | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Предшествующие дисциплины |   |   |   |   |   |   |
| 1 Информатика             | +   | + | + | + | + | + |

### 5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

| Компетенции | Виды занятий |                     |                        | Формы контроля  |
|-------------|--------------|---------------------|------------------------|---|
|             | Лекции       | Лабораторные работы | Самостоятельная работа |   |
| ОПК-2       |              | +                   | +                      | Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Расчетная работа, Тест |
| ОПК-3       |              | +                   | +                      | Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Расчетная работа, Тест |

### 6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП

## 7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7. 1 – Наименование лабораторных работ

| Названия разделов                                   | Наименование лабораторных работ  | Трудоемкость,<br>ч | Формируемые<br>компетенции |
|---|--|--------------------|----------------------------|
| 8 семестр   |  |                    |                            |
| 1 Методы решения СЛАУ                               | Метод исключения Гаусса. LU-разложение. Симметричные и ленточные СЛАУ. Перестановка. Инверсия матрицы. Итерационные методы.                | 6                  | ОПК-2,<br>ОПК-3            |
|   | Итого  | 6                  |                            |
| 2 Интерполяция и аппроксимация                      | Метод Лагранжа. Метод Ньютона. Метод Невилла. Метод наименьших квадратов.  | 6                  | ОПК-2,<br>ОПК-3            |
|   | Итого  | 6                  |                            |
| 3 Поиск корней уравнений                            | Метод инкрементного поиска. Метод бисекции. Методы основанные на интерполяции. Метод Ньютона-Рафсона. Метод секущей и ложного положения.   | 6                  | ОПК-2,<br>ОПК-3            |
|   | Итого  | 6                  |                            |
| 4 Численное дифференцирование                       | Аппроксимация конечными разностями. Экстраполяция Ричардсона.  | 6                  | ОПК-2,<br>ОПК-3            |
|   | Итого  | 6                  |                            |
| 5 Численное интегрирование                          | Метод Ньютона-Котеса. Метод Ромберга. Метод Гаусса. Методы Монте-Карло. Вычисление кратных интегралов.                                     | 6                  | ОПК-2,<br>ОПК-3            |
|   | Итого  | 6                  |                            |
| 6 Поиск собственных значений и собственных векторов | Метод Якоби. Степенной и обратный степенной метод. Преобразование Хаусхолдера. Собственные значения симметричной трёхдиагональной матрицы. | 6                  | ОПК-2,<br>ОПК-3            |
|   | Итого  | 6                  |                            |
| Итого за семестр                                    |  | 36                 |                            |

## 8. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрено РУП

## 9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

| Названия разделов              | Виды самостоятельной работы                   | Трудоемкость,<br>ч | Формируемые компетенции | Формы контроля  |
|--------------------------------|---|--------------------|-------------------------|---|
| 8 семестр                      |   |                    |                         |   |
| 1 Методы решения СЛАУ          | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 3                  | ОПК-2,<br>ОПК-3         | Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Расчетная работа, Тест |
|                                | Проработка лекционного материала              | 3                  |                         |   |
|                                | Оформление отчетов по лабораторным работам    | 2                  |                         |   |
|                                | Итого   | 8                  |                         |   |
| 2 Интерполяция и аппроксимация | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 3                  | ОПК-2,<br>ОПК-3         | Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Расчетная работа, Тест |
|                                | Проработка лекционного материала              | 3                  |                         |   |
|                                | Оформление отчетов по лабораторным работам    | 2                  |                         |   |
|                                | Итого   | 8                  |                         |   |
| 3 Поиск корней уравнений       | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 3                  | ОПК-2,<br>ОПК-3         | Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Расчетная работа, Тест |
|                                | Проработка лекционного материала              | 3                  |                         |   |
|                                | Оформление отчетов по лабораторным работам    | 2                  |                         |   |
|                                | Итого   | 8                  |                         |   |
| 4 Численное дифференцирование  | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 3                  | ОПК-2,<br>ОПК-3         | Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Расчетная работа, Тест |
|                                | Проработка лекционного материала              | 3                  |                         |   |
|                                | Оформление отчетов по лабораторным работам    | 2                  |                         |   |
|                                | Итого   | 8                  |                         |   |
| 5 Численное интегрирование     | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 3                  | ОПК-2,<br>ОПК-3         | Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Расчетная работа, Тест |
|                                | Проработка лекционного материала              | 3                  |                         |   |
|                                | Оформление отчетов по                         | 2                  |                         |   |

|   |   |    |                 |   |
|---|---|----|-----------------|---|
|   | лабораторным работам                          |    |                 |   |
|   | Итого   | 8  |                 |   |
| 6 Поиск собственных значений и собственных векторов | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 3  | ОПК-2,<br>ОПК-3 | Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Расчетная работа, Тест |
|   | Проработка лекционного материала              | 3  |                 |   |
|   | Оформление отчетов по лабораторным работам    | 2  |                 |   |
|   | Итого   | 8  |                 |   |
| Итого за семестр                                    |   | 48 |                 |   |
|   | Подготовка и сдача экзамена                   | 36 |                 | Экзамен   |
| Итого   |   | 84 |                 |   |

### 10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП

### 11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

#### 11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

| Элементы учебной деятельности | Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра | Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ | Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра | Всего за семестр |
|-------------------------------|--|---|---|------------------|
| 8 семестр                     |  |   |   |                  |
| Опрос на занятиях             | 6  | 6   | 6   | 18               |
| Отчет по лабораторной работе  | 6  | 6   | 6   | 18               |
| Расчетная работа              | 10   | 10  | 5   | 25               |
| Тест                          | 3  | 3   | 3   | 9                |
| Итого максимум за период      | 25   | 25  | 20  | 70               |
| Экзамен                       |  |   |   | 30               |
| Нарастающим итогом            | 25   | 50  | 70  | 100              |

#### 11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11. 2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

| Баллы на дату контрольной точки                       | Оценка |
|---|--------|
| $\geq 90\%$ от максимальной суммы баллов на дату КТ   | 5      |
| От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 4      |
| От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 3      |
| $< 60\%$ от максимальной суммы баллов на дату КТ      | 2      |

#### 11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице



11.3.

Таблица 11. 3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

| Оценка (ГОС)                         | Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен | Оценка (ECTS)           |
|--------------------------------------|--|-------------------------|
| 5 (отлично) (зачтено)                | 90 - 100   | A (отлично)             |
| 4 (хорошо) (зачтено)                 | 85 - 89  | B (очень хорошо)        |
|                                      | 75 - 84  | C (хорошо)              |
|                                      | 70 - 74  | D (удовлетворительно)   |
| 65 - 69                              |  |                         |
| 3 (удовлетворительно) (зачтено)      | 60 - 64  | E (посредственно)       |
| 2 (неудовлетворительно) (не зачтено) | Ниже 60 баллов   | F (неудовлетворительно) |

## 12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 12.1. Основная литература

1. Бахвалов, Николай Сергеевич. Численные методы [Текст] : учебное пособие для вузов / Н. С. Бахвалов, Н. П. Жидков, Г. М. Кобельков ; Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова (М.). - 7-е изд. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. - 637 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 41 экз.)

2. Зариковская, Наталья Вячеславовна. Прикладная информатика (численные методы) [Текст] : учебное пособие для студентов по направлению 210100 "Электроника и микроэлектроника" и 222900 "Нанотехнологии и микросистемная техника" / Н. В. Зариковская ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : ТУСУР, 2012. - 93 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 52 экз.)

### 12.2. Дополнительная литература

1. Вычислительные методы в задачах радиоэлектроники [Текст] : учебное пособие для вузов / В. А. Дикарев [и др.]. - Киев : Выща школа, 1989. - 304 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 4 экз.)

### 12.3 Учебно-методические пособия

#### 12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Численные методы: Методические указания по самостоятельной работе студентов / Мицель А. А. - 2012. 10 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://edu.tusur.ru/publications/4865>, дата обращения: 17.04.2017.

2. Базы данных: Методические указания по проведению лабораторных, практических и самостоятельной работе студентов для направления 090301 – Информатика и вычислительная техника / Вагнер Д. П. - 2016. 62 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/6165>, дата обращения: 17.04.2017.

#### 12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

**Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

#### **12.4. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение**

1. google.com
2. docs.scipy.org/doc/
3. docs.python.org/2.7/

### **13. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

#### **13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины**

##### **13.1.1. Материально-техническое обеспечение для лекционных занятий**

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория, с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются наглядные пособия в виде презентаций по лекционным разделам дисциплины.

##### **13.1.2. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ**

Для проведения лабораторных занятий используется учебно-исследовательская вычислительная лаборатория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д.47, 2 этаж, ауд. 209. Состав оборудования: Учебная мебель; Компьютеры класса не ниже Intel Pentium G3220 (3.0GHz/4Mb)/4GB RAM/ 500GB с широкополосным доступом в Internet, с мониторами типа Samsung 18.5" S19C200N– 18 шт.; Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP Professional with SP3; Python 2.7.

##### **13.1.3. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы**

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634034, г. Томск, ул. Вершинина, 47, 1 этаж, ауд. 126. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 4 шт.; компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

#### **13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра.

При обучении студентов **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

### **14. Фонд оценочных средств**

#### **14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации**

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

## 14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

**Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью**

| Категории студентов                           | Виды дополнительных оценочных средств   | Формы контроля и оценки результатов обучения   |
|---|---|--|
| С нарушениями слуха                           | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы                        | Преимущественно письменная проверка  |
| С нарушениями зрения                          | Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам   | Преимущественно устная проверка (индивидуально)  |
| С нарушениями опорно-двигательного аппарата   | Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету | Преимущественно дистанционными методами  |
| С ограничениями по общемедицинским показаниям | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы         | Преимущественно проверка методами, исходя из состояния обучающегося на момент проверки |

## 14.3 Методические рекомендации по оценочным средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

**Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

**«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ  
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»  
(ТУСУР)**

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
\_\_\_\_\_ П. Е. Троян  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**Информационные технологии**

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки (специальность): **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи**

Направленность (профиль): **Системы радиосвязи и радиодоступа**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**

Кафедра: **ТОР, Кафедра телекоммуникаций и основ радиотехники**

Курс: **4**

Семестр: **8**

Учебный план набора 2014 года

Разработчик:

– доцент каф. ТУ В. К. Салов

Экзамен: 8 семестр

Томск 2017

## 1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

| Код   | Формулировка компетенции  | Этапы формирования компетенций   |
|-------|---|--|
| ОПК-3 | способностью владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации   | Должен знать численные методы и их применение для решения научных задач;<br>Должен уметь обрабатывать научные данные с использованием численных методов; |
| ОПК-2 | способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением инфокоммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности | Должен владеть методами обработки научных данных;  |

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

| Показатели и критерии                 | Знать   | Уметь   | Владеть  |
|---------------------------------------|---|---|--|
| Отлично (высокий уровень)             | Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем | Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы   |
| Хорошо (базовый уровень)              | Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области                                   | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования  | Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | Обладает базовыми общими знаниями   | Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач  | Работает при прямом наблюдении   |

## 2 Реализация компетенций

### 2.1 Компетенция ОПК-3

ОПК-3: способностью владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

| Состав          | Знать                  | Уметь                  | Владеть           |
|-----------------|------------------------|------------------------|-------------------|
| Содержание эта- | Знает различные подхо- | Умеет аргументированно | Владеет методами, |

|                                  |  |  |   |
|----------------------------------|--|--|---|
| пов                              | ды к применению методов и способов сбора информации, понятий математики, теоретической информатики и программирования; современное состояние и направления развития средств получения, хранения и переработки информации, информационных технологий и компьютерных систем в профессиональной деятельности. | доказывать правильность выбора метода для решения задачи получения, хранения и переработки информации; оценивать эффективность применения естественнонаучных и математических знаний в профессиональной деятельности; использовать различные способы обработки информации в профессиональной деятельности. | способами и средствами оценки результатов математической обработки данных различной природы; навыками прогнозирования результатов применения различных математических и программных средств получения, хранения и переработки информации при решении профессиональных задач; критическим мышлением, способами анализа и синтеза информации в профессиональной деятельности. |
| Виды занятий                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Лабораторные работы;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Лабораторные работы;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Лабораторные работы;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>   |
| Используемые средства оценивания | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Опрос на занятиях;</li> <li>• Расчетная работа;</li> <li>• Тест;</li> <li>• Экзамен;</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Опрос на занятиях;</li> <li>• Расчетная работа;</li> <li>• Тест;</li> <li>• Экзамен;</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Расчетная работа;</li> <li>• Экзамен;</li> </ul>  |

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

| Состав                                | Знать  | Уметь  | Владеть   |
|---------------------------------------|--|--|---|
| Отлично (высокий уровень)             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы;</li> </ul>   |
| Хорошо (базовый уровень)              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области;</li> </ul>                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования;</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспособливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем;</li> </ul> |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обладает базовыми общими знаниями;</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач;</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Работает при прямом наблюдении;</li> </ul>   |

## 2.2 Компетенция ОПК-2

ОПК-2: способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением инфокоммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

| Состав                           | Знать   | Уметь   | Владеть  |
|----------------------------------|---|---|--|
| Содержание этапов                | Знает методы решения технических задач на основе информационной и библиографической культуры с применением инфокоммуникационных технологий и с учетом информационной безопасности | Умеет использовать теоретические знания при объяснении результатов экспериментов, применять знания для освоения общепрофессиональных дисциплин и решения профессиональных задач | Владеет культурой решения технических задач с применением инфокоммуникационных технологий                                    |
| Виды занятий                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Лабораторные работы;</li> <li>Лекции;</li> <li>Самостоятельная работа;</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Лабораторные работы;</li> <li>Лекции;</li> <li>Самостоятельная работа;</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Лабораторные работы;</li> <li>Самостоятельная работа;</li> </ul>                      |
| Используемые средства оценивания | <ul style="list-style-type: none"> <li>Отчет по лабораторной работе;</li> <li>Опрос на занятиях;</li> <li>Расчетная работа;</li> <li>Тест;</li> <li>Экзамен;</li> </ul>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>Отчет по лабораторной работе;</li> <li>Опрос на занятиях;</li> <li>Расчетная работа;</li> <li>Тест;</li> <li>Экзамен;</li> </ul>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Отчет по лабораторной работе;</li> <li>Расчетная работа;</li> <li>Экзамен;</li> </ul> |

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

| Состав                                | Знать  | Уметь  | Владеть   |
|---------------------------------------|--|--|---|
| Отлично (высокий уровень)             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы;</li> </ul>   |
| Хорошо (базовый уровень)              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области;</li> </ul>                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования;</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем;</li> </ul> |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | <ul style="list-style-type: none"> <li>Обладает базовыми общими знаниями;</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач;</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Работает при прямом наблюдении;</li> </ul>   |

### 3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

#### 3.1 Тестовые задания

– Что необходимо сделать, если при использовании кусочно-полиномиальной интерполяции возникают значительные осцилляции интерполирующей кривой? 1. Уменьшить степень полинома. 2. Выбрать другой метод интерполяции. 3. Эту ситуацию невозможно исправить.

#### 3.2 Темы опросов на занятиях

– Метод исключения Гаусса. LU-разложение. Симметричные и ленточные СЛАУ. Перестановка. Инверсия матрицы. Итерационные методы.

– Метод Лагранжа. Метод Ньютона. Метод Невилла. Метод наименьших квадратов.

– Метод инкрементного поиска. Метод бисекции. Методы основанные на интерполяции. Метод Ньютона-Рафсона. Метод секущей и ложного положения.

– Аппроксимация конечными разностями. Экстраполяция Ричардсона.

– Метод Ньютона-Котеса. Метод Ромберга. Метод Гаусса. Методы Монте-Карло. Вычисление кратных интегралов.

– Метод Якоби. Степенной и обратный степенной метод. Преобразование Хаусхолдера. Собственные значения симметричной трёхдиагональной матрицы.

#### 3.3 Экзаменационные вопросы

– Дана система линейных уравнений  $Ax=b$ , где  $A$  - квадратная матрица размерностью  $N$ ,  $b$  - вектор свободных членов,  $x$  - неизвестный вектор. Как найти вектор  $x$ , используя метод исключения Гаусса? Дана система линейных уравнений  $Ax=b$ , где  $A$  - квадратная матрица размерностью  $N$ ,  $b$  - вектор свободных членов,  $x$  - неизвестный вектор. Как найти вектор  $x$ , используя метод LU-разложения? Дана квадратная матрица  $A$  размерностью  $N$ . Как найти матрицу, обратную матрице  $A$ ? Функция  $f(x)$  задана в виде пар значений  $(x_i, y_i)$ , где  $i=[1, \dots, N]$ . Как найти промежуточные значения  $(x_j, y_j)$  используя линейную интерполяцию? Функция  $f(x)$  задана в виде пар значений  $(x_i, y_i)$ , где  $i=[1, \dots, N]$ . Как найти промежуточные значения  $(x_j, y_j)$  используя квадратичную и кубическую интерполяцию? Экспериментальные данные представлены в виде пар значений  $(x_i, y_i)$ , где  $i=[1, \dots, M]$ . Как найти коэффициенты полинома степени  $N$  такого, что сумма квадратов расстояний от полинома до точек  $(x_i, y_i)$  минимальна? (Метод наименьших квадратов) Функция  $f(x)$  задана в виде пар значений  $(x_i, y_i)$ . Как найти корни функции используя метод инкрементного поиска? Значения функции  $f(x)$  можно вычислить в любой точке  $x$ . Как найти корни функции с требуемой точностью  $\epsilon$  используя метод бисекции? Значения функции  $f(x)$  можно вычислить в любой точке  $x$ . Как найти корни функции используя метод хорд и метод ложного положения? Функция  $f(x)$  задана в виде пар значений  $(x_i, y_i)$ . Как найти её первую вторую и третью производную, используя первую центрально-разностную аппроксимацию? Функция  $f(x)$  задана в виде пар значений  $(x_i, y_i)$ . Как найти её первую вторую и третью производную, используя первую нецентральную конечно-разностную аппроксимацию? Функция  $f(x)$  задана в виде пар значений  $(x_i, y_i)$ . Как найти её первую вторую и третью производную, используя вторую нецентральную конечно-разностную аппроксимацию? Функция  $f(x)$  задана в виде пар значений  $(x_i, y_i)$ . Как найти её интегральную сумму используя метод трапеций? Функция  $f(x)$  задана в виде пар значений  $(x_i, y_i)$ . Как найти её интегральную сумму используя метод Симпсона? Функция  $f(x)$  задана в виде пар значений  $(x_i, y_i)$ . Как найти её интегральную сумму используя метод Ромберга?

#### 3.4 Темы расчетных работ

– Даны значения функции  $y_i$  в точках  $x_i, i=1..n$ . Используя линейную интерполяцию найти значения функции в точках  $x_j, j=0..m$ . Сравнить полученные значения с результатами, выдаваемыми функцией `interp1d` библиотеки `numpy`.

#### 3.5 Темы лабораторных работ

– Метод исключения Гаусса. LU-разложение. Симметричные и ленточные СЛАУ. Переста-



новка. Инверсия матрицы. Итерационные методы.

- Метод Лагранжа. Метод Ньютона. Метод Невилла. Метод наименьших квадратов.
- Метод инкрементного поиска. Метод бисекции. Методы основанные на интерполяции.

Метод Ньютона-Рафсона. Метод секущей и ложного положения.

- Аппроксимация конечными разностями. Экстраполяция Ричардсона.

– Метод Ньютона-Котеса. Метод Ромберга. Метод Гаусса. Методы Монте–Карло. Вычисление кратных интегралов.

- Метод Якоби. Степенной и обратный степенной метод. Преобразование Хаусхолдера.

Собственные значения симметричной трёхдиагональной матрицы.

#### **4 Методические материалы**

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

##### **4.1. Основная литература**

1. Бахвалов, Николай Сергеевич. Численные методы [Текст] : учебное пособие для вузов / Н. С. Бахвалов, Н. П. Жидков, Г. М. Кобельков ; Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова (М.). - 7-е изд. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. - 637 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 41 экз.)

2. Зариковская, Наталья Вячеславовна. Прикладная информатика (численные методы) [Текст] : учебное пособие для студентов по направлению 210100 "Электроника и микроэлектроника" и 222900 "Нанотехнологии и микросистемная техника" / Н. В. Зариковская ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : ТУСУР, 2012. - 93 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 52 экз.)

##### **4.2. Дополнительная литература**

1. Вычислительные методы в задачах радиоэлектроники [Текст] : учебное пособие для вузов / В. А. Дикарев [и др.]. - Киев : Выща школа, 1989. - 304 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 4 экз.)

##### **4.3. Обязательные учебно-методические пособия**

1. Численные методы: Методические указания по самостоятельной работе студентов / Мицель А. А. - 2012. 10 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://edu.tusur.ru/publications/4865>, свободный.

2. Базы данных: Методические указания по проведению лабораторных, практических и самостоятельной работе студентов для направления 090301 – Информатика и вычислительная техника / Вагнер Д. П. - 2016. 62 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/6165>, свободный.

##### **4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы**

1. [google.com](http://google.com)
2. [docs.scipy.org/doc/](http://docs.scipy.org/doc/)
3. [docs.python.org/2.7/](http://docs.python.org/2.7/)