

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: 1с6сfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820

Владелец: Троян Павел Ефимович

Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Программирование

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки (специальность): **11.03.01 Радиотехника**

Направленность (профиль): **Аудиовизуальная техника**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**

Кафедра: **ТУ, Кафедра телевидения и управления**

Курс: **2**

Семестр: **4**

Учебный план набора 2016 года

Распределение рабочего времени

| № | Виды учебной деятельности | 4 семестр | Всего | Единицы |
|---|---------------------------|-----------|-------|---------|
| 1 | Лекции | 24 | 24 | часов |
| 2 | Практические занятия | 24 | 24 | часов |
| 3 | Всего аудиторных занятий | 48 | 48 | часов |
| 4 | Самостоятельная работа | 96 | 96 | часов |
| 5 | Всего (без экзамена) | 144 | 144 | часов |
| 6 | Общая трудоемкость | 144 | 144 | часов |
| | | 4.0 | 4.0 | З.Е |

Зачет: 4 семестр

Томск 2017

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.01 Радиотехника, 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.

ТУ

_____ Т. Р. Газизов

Эксперт:

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 «Программирование» (Б1.В.ОД.3) относится к блоку 1 (вариативная часть).

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

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ПК-1 способностью выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ;

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 |
|---|-------------|-----------|
| | | 4 семестр |
| Аудиторные занятия (всего) | 48 | 48 |
| Лекции | 24 | 24 |
| Практические занятия | 24 | 24 |
| Самостоятельная работа (всего) | 96 | 96 |
| Проработка лекционного материала | 48 | 48 |
| Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 48 | 48 |
| Всего (без экзамена) | 144 | 144 |
| 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 | Практические занятия | Самостоятельная работа | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|---|--------|----------------------|------------------------|-------------------------------|-------------------------|
| 4 семестр | | | | | |
| 1 Методы решения СЛАУ | 4 | 4 | 16 | 24 | ПК-1 |
| 2 Интерполяция и аппроксимация | 4 | 4 | 16 | 24 | ПК-1 |
| 3 Поиск корней уравнений | 4 | 4 | 16 | 24 | ПК-1 |
| 4 Численное дифференцирование | 4 | 4 | 16 | 24 | ПК-1 |
| 5 Численное интегрирование | 4 | 4 | 16 | 24 | ПК-1 |
| 6 Поиск собственных значений и собственных векторов | 4 | 4 | 16 | 24 | ПК-1 |
| Итого за семестр | 24 | 24 | 96 | 144 | |
| Итого | 24 | 24 | 96 | 144 | |

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, ч | Формируемые компетенции |
|--------------------------------|---|--------------------|-------------------------|
| 4 семестр | | | |
| 1 Методы решения СЛАУ | Метод исключения Гаусса. LU-разложение. Симметричные и ленточные СЛАУ. Перестановка. Инверсия матрицы. Итерационные методы. | 4 | ПК-1 |
| | Итого | 4 | |
| 2 Интерполяция и аппроксимация | Линейная интерполяция. Полиномиальная интерполяция. Кубический сплайн. Метод наименьших квадратов. | 4 | ПК-1 |
| | Итого | 4 | |
| 3 Поиск корней уравнений | Метод инкрементного поиска. Метод бисекции. Методы основанные на интерполяции. Метод Ньютона-Рафсона. | 4 | ПК-1 |
| | Итого | 4 | |
| 4 Численное дифференцирование | Метод инкрементного поиска. Метод бисекции. Методы основанные на интерполяции. Метод Ньютона-Рафсона. | 4 | ПК-1 |

| | | | |
|---|--|----|------|
| | Итого | 4 | |
| 5 Численное интегрирование | Метод Ньютона-Котеса. Метод Ром-берга. Метод Гаусса. Методы Монте-Карло. Вычисление кратных интегралов. | 4 | ПК-1 |
| | Итого | 4 | |
| 6 Поиск собственных значений и собственных векторов | Метод Якоби. Степенной и обратный степенной метод. Преобразование Хаусхолдера. Собственные значения симметричной трёхдиагональной матрицы. | 4 | ПК-1 |
| | 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 | Практические занятия | Самостоятельная работа | |
| ПК-1 | + | + | + | Опрос на занятиях, Расчетная работа, Тест |

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП

7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Наименование практических занятий (семинаров)

| Названия разделов | Наименование практических занятий (семинаров) | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|--|-----------------|-------------------------|
| 4 семестр | | | |
| 1 Методы решения СЛАУ | Метод исключения Гаусса. LU-разложение. Симметричные и ленточные СЛАУ. Перестановка. Инверсия матрицы. Итерационные методы. | 4 | ПК-1 |
| | Итого | 4 | |
| 2 Интерполяция и аппроксимация | Линейная интерполяция. Полиномиальная интерполяция. Кубический сплайн. Метод наименьших квадратов. | 4 | ПК-1 |
| | Итого | 4 | |
| 3 Поиск корней уравнений | Метод инкрементного поиска. Метод бисекции. Методы основанные на интерполяции. Метод Ньютона-Рафсона. | 4 | ПК-1 |
| | Итого | 4 | |
| 4 Численное дифференцирование | Аппроксимация конечными разностями. Экстраполяция Ричардсона. | 4 | ПК-1 |
| | Итого | 4 | |
| 5 Численное интегрирование | Метод Ньютона-Котеса. Метод Ромберга. Метод Гаусса. Методы Монте-Карло. Вычисление кратных интегралов. | 4 | ПК-1 |
| | Итого | 4 | |
| 6 Поиск собственных значений и собственных векторов | Метод Якоби. Степенной и обратный степенной метод. Преобразование Хаусхолдера. Собственные значения симметричной трёхдиагональной матрицы. | 4 | ПК-1 |
| | Итого | 4 | |
| Итого за семестр | | 24 | |

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, ч | Формируемые компетенции | Формы контроля |
|-------------------|-----------------------------|-----------------|-------------------------|-------------------------|
| 4 семестр | | | | |
| 1 Методы решения | Подготовка к практиче- | 8 | ПК-1 | Опрос на занятиях, Рас- |

| | | | | |
|---|---|----|------|---|
| СЛАУ | ским занятиям, семинарам | | | четная работа, Тест |
| | Проработка лекционного материала | 8 | | |
| | Итого | 16 | | |
| 2 Интерполяция и аппроксимация | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 8 | ПК-1 | Опрос на занятиях, Расчетная работа, Тест |
| | Проработка лекционного материала | 8 | | |
| | Итого | 16 | | |
| 3 Поиск корней уравнений | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 8 | ПК-1 | Опрос на занятиях, Расчетная работа, Тест |
| | Проработка лекционного материала | 8 | | |
| | Итого | 16 | | |
| 4 Численное дифференцирование | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 8 | ПК-1 | Опрос на занятиях, Расчетная работа, Тест |
| | Проработка лекционного материала | 8 | | |
| | Итого | 16 | | |
| 5 Численное интегрирование | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 8 | ПК-1 | Опрос на занятиях, Расчетная работа, Тест |
| | Проработка лекционного материала | 8 | | |
| | Итого | 16 | | |
| 6 Поиск собственных значений и собственных векторов | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 8 | ПК-1 | Опрос на занятиях, Расчетная работа, Тест |
| | Проработка лекционного материала | 8 | | |
| | Итого | 16 | | |
| Итого за семестр | | 96 | | |
| Итого | | 96 | | |

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 | Всего за семестр |
|-------------------------------|--|---|--|------------------|
|-------------------------------|--|---|--|------------------|

| | | | | |
|--------------------------|----|----|----------------|-----|
| | | | конец семестра | |
| 4 семестр | | | | |
| Опрос на занятиях | 4 | 3 | 3 | 10 |
| Расчетная работа | 30 | 30 | 15 | 75 |
| Тест | 5 | 5 | 5 | 15 |
| Итого максимум за период | 39 | 38 | 23 | 100 |
| Нарастающим итогом | 39 | 77 | 100 | 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 |
|---|--------|
| ≥ 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 наноэлектроника" 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. Вычислительная математика : учебное пособие / А. А. Мицель ; Министерство образо-

вания Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра автоматизированных систем управления. - Томск : ТМЦДО, 2000. - 206 с. : ил, табл. - Библиогр.: с. 206. (наличие в библиотеке ТУСУР - 18 экз.)

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Вычислительная математика: Методические указания по выполнению практических работ по дисциплине «Вычислительная математика» / Романенко В. В. - 2014. 103 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://edu.tusur.ru/publications/4867>, дата обращения: 26.04.2017.

2. 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: 26.04.2017.

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 практических занятий

Для проведения практических (семинарских) занятий используется учебная аудитория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 4 этаж, ауд. 209 или 210. Состав оборудования: Учебная мебель; Доска магнитно-маркерная -1шт.; Коммутатор D-Link Switch 24 port - 1шт.; Компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. -14 шт. Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP Professional with SP3/Microsoft Windows 7 Professional with SP1; Microsoft Windows Server 2008 R2; Visual Studio 2008 EE with SP1; Microsoft Office Visio 2010; Microsoft Office Access 2003; VirtualBox 6.2. Имеется помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

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.; компью-

теры 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 зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеовеличителей 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

Программирование

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки (специальность): **11.03.01 Радиотехника**

Направленность (профиль): **Аудиовизуальная техника**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**

Кафедра: **ТУ, Кафедра телевидения и управления**

Курс: **2**

Семестр: **4**

Учебный план набора 2016 года

Разработчик:

– доцент каф. ТУ В. К. Салов

Зачет: 4 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 |
|------|---|---|
| ПК-1 | способностью выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ | Должен знать численные методы и их применение для решения научных задач; Должен уметь обрабатывать научные данные с использованием численных методов; 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 ПК-1

ПК-1: способностью выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ.

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 этапов | численные методы и их применение для решения научных задач | обрабатывать научные данные с использованием численных методов | методами обработки научных данных |

| | | | |
|----------------------------------|--|--|---|
| Виды занятий | <ul style="list-style-type: none"> • Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; | <ul style="list-style-type: none"> • Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; | <ul style="list-style-type: none"> • Самостоятельная работа; |
| Используемые средства оценивания | <ul style="list-style-type: none"> • Опрос на занятиях; • Расчетная работа; • Тест; • Зачет; | <ul style="list-style-type: none"> • Опрос на занятиях; • Расчетная работа; • Тест; • Зачет; | <ul style="list-style-type: none"> • Расчетная работа; • Зачет; |

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

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.

– Линейная интерполяция. Полиномиальная интерполяция. Кубический сплайн. Метод наименьших квадратов.

– Метод инкрементного поиска. Метод бисекции. Методы основанные на интерполяции. Метод Ньютона-Рафсона.

– Метод инкрементного поиска. Метод бисекции. Методы основанные на интерполяции. Метод Ньютона-Рафсона.

– Метод Ньютона-Котеса. Метод Ромберга. Метод Гаусса. Методы Монте-Карло. Вычис-

ление кратных интегралов.

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

3.3 Темы расчетных работ

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

3.4 Зачёт

– Исходная функция задана в виде таблицы значений x_i и u_i . Необходимо реализовать в программе интерполяцию табличной функции линейными, кубическими и параболическими сплайнами.

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 наноэлектроника" 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. Вычислительная математика : учебное пособие / А. А. Мицель ; Министерство образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра автоматизированных систем управления. - Томск : ТМЦДО, 2000. - 206 с. : ил, табл. - Библиогр.: с. 206. (наличие в библиотеке ТУСУР - 18 экз.)

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Вычислительная математика: Методические указания по выполнению практических работ по дисциплине «Вычислительная математика» / Романенко В. В. - 2014. 103 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://edu.tusur.ru/publications/4867>, свободный.

2. 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.

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

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