

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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



Документ подписан электронной подписью
Сертификат: 1с6сfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820
Владелец: Троян Павел Ефимович
Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019
И. Е. ТРОЯН
«13» 09 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Вычислительная линейная алгебра

Уровень основной образовательной программы: **Магистратура**
Направление подготовки (специальность): **11.04.01 Радиотехника**
Профиль: **Защита от электромагнитного терроризма**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**
Кафедра: **ТУ, Кафедра телевидения и управления**
Курс: **1**
Семестр: **1**
Учебный план набора 2016 года и последующих лет

Распределение рабочего времени

| № | Виды учебной деятельности | 1 семестр | Всего | Единицы |
|---|---------------------------|-----------|-------|---------|
| 1 | Лекции | 16 | 16 | часов |
| 2 | Практические занятия | 16 | 16 | часов |
| 3 | Лабораторные занятия | 16 | 16 | часов |
| 4 | Всего аудиторных занятий | 48 | 48 | часов |
| 5 | Самостоятельная работа | 96 | 96 | часов |
| 6 | Всего (без экзамена) | 144 | 144 | часов |
| 7 | Общая трудоемкость | 144 | 144 | часов |
| | | 4 | 4 | З.Е |

Зачет: 1 семестр

Томск 2016

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.04.01 Радиотехника, утвержденного 30.10.2014 года приказом № 1409, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «РР» 08 2016, протокол № 30.

Разработчики:

ассистент каф. ТУ



Суровцев Р. С.

доцент каф. ТУ



Куксенко С. П.

/ Заведующий обеспечивающей каф.
ТУ



Газизов Т. Р.

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

Декан РТФ



Попова К. Ю.

/ Заведующий профилирующей каф.
ТУ



Газизов Т. Р.

/ Заведующий выпускающей каф.
ТУ



Газизов Т. Р.

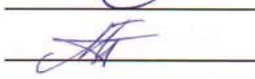
Эксперты:

доцент каф. ТОР



Богомолов С. И.

доцент каф. ТУ



Булдаков А. Н.

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Целью изучения дисциплины "Вычислительная линейная алгебра" является получение представления об основных алгоритмах вычислительной линейной алгебры, используемых при моделировании задач электромагнитной совместимости, а также об особенностях их программной реализации.

1.2. Задачи дисциплины

- освоение основ и алгоритмов вычислительной линейной алгебры;
- оценка достоинств и недостатков указанных алгоритмов при решении типовых задач с точки зрения вычислительных затрат;
- реализация алгоритмов в пакетах Octave, Scilab и с помощью специализированных библиотек.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Вычислительная линейная алгебра» (Б1.Б.2) относится к базовой части.

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Научно-исследовательская работа (рассред.), Генерация преднамеренных электромагнитных воздействий.

Последующими дисциплинами являются: Вычислительная электромагнитная совместимость, Средства защиты от электромагнитного терроризма, Испытания на электромагнитную совместимость.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ПК-3 способностью разрабатывать и обеспечивать программную реализацию эффективных алгоритмов решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования;
- ПК-18 способностью проводить лабораторные и практические занятия с обучающимися, руководить курсовым проектированием и выполнением выпускных квалификационных работ бакалавров;
- ПК-19 способностью разрабатывать учебно-методические материалы для обучающихся по отдельным видам учебных занятий;

В результате изучения дисциплины студент должен:

- **знать** Методы сбора, обработки и систематизации технической информации. Методы и подходы для решения базовых задач вычислительной линейной алгебры. Алгоритмы и теоремы вычислительной линейной алгебры. Критерии выбора алгоритма вычислительной линейной алгебры для решения поставленной задачи. Принципы разработки учебно-методического обеспечения по предметной области. Принципы проведения учебных занятий и руководства научно-исследовательскими работами.
- **уметь** Применять алгоритмы вычислительной линейной алгебры для решения задач конкретной предметной области. Выбирать алгоритм вычислительной линейной алгебры для решения поставленной задачи с учетом ее свойств и специфики. Оценивать сложность и погрешность результатов применения алгоритмов линейной алгебры. Программно реализовывать алгоритмы с помощью специализированных пакетов и библиотек. Разрабатывать учебно-методическое обеспечение по предметной области. Проводить учебные занятия и руководить научно-исследовательскими работами.
- **владеть** Навыками вычисления погрешностей результатов вычислений при реализации алгоритмов вычислительной линейной алгебры. Навыком выбора оптимального алгоритма вычислительной линейной алгебры для решения задач в предметной области. Навыками оценки вычислительных затрат при использовании алгоритмов линейной алгебры для решения поставленной задачи. Навыками программирования и программной реализации алгоритмов вычислительной линейной алгебры. Навыками разработки учебно-методического обеспечения по предметной области. Навыками проведения учебных занятий и руководства научно-

исследовательскими работами.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы и представлена в таблице

4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

| № | Виды учебной деятельности | 1 семестр | Всего | Единицы |
|---|---------------------------|-----------|-------|---------|
| 1 | Лекции | 16 | 16 | часов |
| 2 | Практические занятия | 16 | 16 | часов |
| 3 | Лабораторные занятия | 16 | 16 | часов |
| 4 | Всего аудиторных занятий | 48 | 48 | часов |
| 5 | Самостоятельная работа | 96 | 96 | часов |
| 6 | Всего (без экзамена) | 144 | 144 | часов |
| 7 | Общая трудоемкость | 144 | 144 | часов |
| | | 4 | 4 | З.Е |

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 | Лабораторные работы | Самостоятельная работа | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|---|---|--------|----------------------|---------------------|------------------------|----------------------------|-------------------------|
| 1 | Погрешности вычислений. | 2 | 4 | 0 | 12 | 18 | ПК-18, ПК-19, ПК-3 |
| 2 | Предобусловливание. | 2 | 0 | 0 | 12 | 14 | ПК-18, ПК-19, ПК-3 |
| 3 | Аппроксимация матриц. | 2 | 0 | 0 | 12 | 14 | ПК-18, ПК-19, ПК-3 |
| 4 | Прямые методы решения систем линейных алгебраических уравнений. | 4 | 6 | 8 | 24 | 42 | ПК-18, ПК-19, ПК-3 |
| 5 | Итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений. | 6 | 6 | 8 | 36 | 56 | ПК-18, ПК-19, ПК-3 |
| | Итого | 16 | 16 | 16 | 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 (час.) | Формируемые компетенции |
|-----------|-------------------------|---|---------------------|-------------------------|
| 1 семестр | | | | |
| 1 | Погрешности вычислений. | Источники погрешности | 2 | ПК-18, |

| | | | | |
|---|---|--|----|--------------------|
| | | вычислений. Приближенные числа. Абсолютная и относительная погрешность. Особенности машинной арифметики. | | ПК-19, ПК-3 |
| 2 | Предобусловливание. | Корректность вычислительной задачи. Обусловленность вычислительной задачи. Требования, предъявляемые к численному методу. Предобусловливатели. | 2 | ПК-18, ПК-19, ПК-3 |
| 3 | Аппроксимация матриц. | Скелетное разложение и ранг матрицы. Сингулярное разложение матрицы. Вычисление сингулярного разложения. | 2 | ПК-18, ПК-19, ПК-3 |
| 4 | Прямые методы решения систем линейных алгебраических уравнений. | Систем линейных алгебраических уравнений. Матрицы и их свойства. Метод Гаусса. Метод прогонки. Методы LU-разложения. Метод Холецкого. Вычисление определителей и обращения матриц. | 4 | ПК-18, ПК-19, ПК-3 |
| 5 | Итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений. | Основные теоретические положения итерационных методов. Метод простой итерации и Якоби. Методы Зейделя и последовательной верхней релаксации. Методы подпространств Крылова. | 6 | ПК-18, ПК-19, ПК-3 |
| | Итого | | 16 | |

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 |
| Предшествующие дисциплины | | | | | | |
| 1 | Научно-исследовательская работа (рассред.) | + | + | + | | |
| 2 | Генерация преднамеренных электромагнитных воздействий | | | | | |
| Последующие дисциплины | | | | | | |
| 1 | Вычислительная электромагнитная совместимость | | + | | + | + |
| 2 | Средства защиты от электромагнитного терроризма | + | | | | |
| 3 | Испытания на электромагнитную совместимость | + | | | | |

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 | | | |
|-------------|--------------|----------------------|--------|------------------------|
| | Лекции | Практические занятия | Лекции | Самостоятельная работа |
| ОК-1 | + | + | + | + |
| ПК-9 | + | + | + | + |
| ПК-11 | + | + | + | + |

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП

7. Лабораторный практикум

Содержание лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7. 1 – Содержание лабораторных работ

| № | Названия разделов | Содержание лабораторных работ | Трудовое мкость (час.) | Формируе мые компетенц ии |
|-----------|---|---|------------------------------|------------------------------------|
| 1 семестр | | | | |
| 1 | Прямые методы решения систем линейных алгебраических уравнений. | Программная реализация и исследование ряда прямых методов решения систем линейных алгебраических уравнений в пакетах Octave или Scilab. | 8 | ПК-18, ПК-19, ПК-3 |
| 2 | Итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений. | Программная реализация и исследование ряда итерационных методов решения систем линейных алгебраических уравнений в пакетах Octave или Scilab. | 8 | ПК-18, ПК-19, ПК-3 |
| | Итого | | 16 | |

8. Практические занятия

Содержание практических работ приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Содержание практических работ

| № | Названия разделов | Содержание практических занятий | Трудовое мкость (час.) | Формируе мые компетенц ии |
|-----------|---|--|------------------------------|------------------------------------|
| 1 семестр | | | | |
| 1 | Погрешности вычислений. | Нахождение абсолютных и относительных погрешностей вычислений. Определение погрешностей округления чисел с плавающей точкой. | 4 | ПК-18, ПК-19, ПК-3 |
| 2 | Прямые методы решения систем линейных алгебраических уравнений. | Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса и LU-разложения. Решение систем линейных алгебраических уравнений с разреженными | 6 | ПК-18, ПК-19, ПК-3 |

| | | | | |
|---|---|--|----|--------------------------|
| | | матрицей. | | |
| 3 | Итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений. | Решение систем линейных алгебраических уравнений методами Ричардсона, Якоби и Зейделя. Решение систем линейных алгебраических уравнений разреженными матрицами методами последовательной верхней релаксации и сопряженных градиентов. | 6 | ПК-18, ПК-19, ПК-3 |
| | Итого | | 16 | |

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 (час.) | Формируемые компетенции | Формы контроля |
|-----------|----------------------|---|---------------------|--------------------------|----------------------------------|
| 1 семестр | | | | | |
| 1 | 1–5 | Проработка лекционного материала | 16 | ПК-18, ПК-19, ПК-3 | Опрос. Контрольная работа |
| 2 | 1, 4–5 | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 32 | ПК-18, ПК-19, ПК-3 | Отчет по индивидуальному заданию |
| 3 | 4–5 | Оформление отчетов по лабораторным работам | 48 | ПК-18, ПК-19, ПК-3 | Отчет по лабораторной работе |
| | Всего (без экзамена) | | 96 | | |
| | Итого | | 96 | | |

10. Курсовая работа

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 |
|----------------------------------|--|---|---|------------------|
| 1 семестр | | | | |
| Контрольная работа | 5 | 15 | 15 | 35 |
| Опрос на занятиях | 3 | 5 | 5 | 13 |
| Отчет по индивидуальному заданию | 4 | 8 | 12 | 24 |

| | | | | |
|------------------------------|----|----|-----|-----|
| Отчет по лабораторной работе | 4 | 8 | 16 | 28 |
| Нарастающим итогом | 16 | 52 | 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. Вычислительная математика: Учебное пособие / Баранник В. Г., Истигечева Е. В. – 2014. 83 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/training/publications/5592>, свободный.

2. Газизов Т.Р., Куксенко С.П. Итерационные методы решения системы линейных алгебраических уравнений с плотной матрицей: Учебное пособие. – Томск: кафедра ТУ, ТУСУР, 2012. – 159 с. [Электронный ресурс]. - <http://tu.tusur.ru/upload/posobia/g4.DOC>

12.2. Дополнительная литература

1. Моделирование систем: Учебное пособие (Часть 1) / Салмина Н. Ю. – 2013. 118 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/training/publications/5198>, свободный.

2. Моделирование систем: Учебное пособие (часть 2) / Салмина Н. Ю. – 2013. 114 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/training/publications/5199>, свободный.

12.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

1. Куксенко С.П., Газизов Т.Р. Использование методов решения СЛАУ: Учебное методическое пособие. – Томск: кафедра ТУ, ТУСУР, 2012. – 63 с. [Электронный ресурс]. - <http://tu.tusur.ru/upload/posobia/k2.doc> (указания к практическим занятиям содержатся в разделах 1.1, 1.6, 1.7, 2.1, 2.3, указания к лабораторным работам содержатся в разделах 1.2, 1.3, 1.4, 2.2).

2. Математическое моделирование и программирование: Руководство к организации самостоятельной работы / Тановицкий Ю. Н., Савин Д. А. – 2011. 49 с. [Электронный ресурс] -

Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/training/publications/764>, свободный.

12.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Научно-образовательный портал <https://edu.tusur.ru/>
2. Официальный портал кафедры телевидения и управления <http://tu.tusur.ru/>

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Специализированные лаборатории кафедры ТУ.

14. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств приведен в приложении 1.

15. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Без рекомендаций.

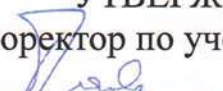
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе


П. Е. Троян
«13» 09 2016 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Вычислительная линейная алгебра

Уровень основной образовательной программы: **Магистратура**
Направление подготовки (специальность): **11.04.01 Радиотехника**
Профиль: **Защита от электромагнитного терроризма**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**
Кафедра: **ТУ, Кафедра телевидения и управления**
Курс: **1**
Семестр: **1**

Учебный план набора 2016 года

Разработчики:

- ассистент каф. ТУ Суровцев Р. С.
- доцент каф. ТУ Куксенко С. П.

Зачет: 1 семестр

Томск 2016

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-19 | способностью разрабатывать учебно-методические материалы для обучающихся по отдельным видам учебных занятий | <p>Должен знать</p> <p>Методы сбора, обработки и систематизации технической информации. Методы и подходы для решения базовых задач вычислительной линейной алгебры. Алгоритмы и теоремы вычислительной линейной алгебры. Критерии выбора алгоритма вычислительной линейной алгебры для решения поставленной задачи. Принципы разработки учебно-методического обеспечения по предметной области. Принципы проведения учебных занятий и руководства научно-исследовательскими работами;</p> |
| ПК-18 | способностью проводить лабораторные и практические занятия с обучающимися, руководить курсовым проектированием и выполнением выпускных квалификационных работ бакалавров | <p>Должен уметь</p> <p>Применять алгоритмы вычислительной линейной алгебры для решения задач конкретной предметной области. Выбирать алгоритм вычислительной линейной алгебры для решения поставленной задачи с учетом ее свойств и специфики. Оценивать сложность и погрешность результатов применения алгоритмов линейной алгебры. Программно реализовывать алгоритмы с помощью специализированных пакетов и библиотек. Разрабатывать учебно-методическое обеспечение по предметной области. Проводить учебные занятия и руководить научно-исследовательскими работами;</p> <p>Должен владеть</p> |
| ПК-3 | способностью разрабатывать и обеспечивать программную реализацию эффективных алгоритмов решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования | <p>Навыками вычисления погрешностей результатов вычислений при реализации алгоритмов вычислительной линейной алгебры. Навыком выбора оптимального алгоритма вычислительной линейной алгебры для решения задач в предметной области. Навыками оценки вычислительных затрат при использовании алгоритмов линейной алгебры для решения поставленной задачи. Навыками программирования и программной реализации алгоритмов вычислительной линейной алгебры. Навыками разработки учебно-методического обеспечения по предметной области. Навыками проведения учебных занятий и руководства научно-исследовательскими работами.</p> |

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, приспособливает 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-19

ПК-19: способностью разрабатывать учебно-методические материалы для обучающихся по отдельным видам учебных занятий.

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 | Принципы разработки учебно-методического обеспечения по предметной области. | Разрабатывать учебно-методическое обеспечение по предметной области. | Навыками разработки учебно-методического обеспечения по предметной области. |
| Виды занятий | <ul style="list-style-type: none"> • Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; | <ul style="list-style-type: none"> • Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; | <ul style="list-style-type: none"> • Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа; |
| Используемые средства оценивания | <ul style="list-style-type: none"> • Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Зачет; | <ul style="list-style-type: none"> • Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Зачет; | <ul style="list-style-type: none"> • Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • 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"> Знает принципы разработки учебно-методического обеспечения по предметной области и самостоятельно применяет их для разработки учебно-методических материалов. | <ul style="list-style-type: none"> Самостоятельно разрабатывать учебно-методическое обеспечение по предметной области. | <ul style="list-style-type: none"> Успешно применяет навыки разработки учебно-методического обеспечения по предметной области. |
| Хорошо (базовый уровень) | <ul style="list-style-type: none"> Знает принципы разработки учебно-методического обеспечения по предметной области. | <ul style="list-style-type: none"> Разрабатывать учебно-методическое обеспечение по предметной области с использованием вспомогательных источников научно-технической информации. | <ul style="list-style-type: none"> Владеет навыками разработки учебно-методического обеспечения по предметной области. |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | <ul style="list-style-type: none"> Может назвать принципы разработки учебно-методического обеспечения по предметной области. | <ul style="list-style-type: none"> Использует для разработки учебно-методического обеспечения вспомогательные источники научно-технической информации и методические рекомендации. | <ul style="list-style-type: none"> Частично владеет навыками разработки учебно-методического обеспечения. |

2.2 Компетенция ПК-18

ПК-18: способностью проводить лабораторные и практические занятия с обучающимися, руководить курсовым проектированием и выполнением выпускных квалификационных работ бакалавров.

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 | Принципы проведения учебных занятий и руководства научно-исследовательскими работами. | Проводить учебные занятия и руководить научно-исследовательскими работами. | Навыками проведения учебных занятий и руководства научно-исследовательскими работами. |
| Виды занятий | <ul style="list-style-type: none"> Практические занятия; Лабораторные занятия; Лекции; Самостоятельная | <ul style="list-style-type: none"> Практические занятия; Лабораторные занятия; Лекции; Самостоятельная | <ul style="list-style-type: none"> Лабораторные занятия; Самостоятельная работа; |

| | | | |
|----------------------------------|---|---|--|
| | работа; | работа; | |
| Используемые средства оценивания | <ul style="list-style-type: none"> • Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Зачет; | <ul style="list-style-type: none"> • Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Зачет; | <ul style="list-style-type: none"> • Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Зачет; |

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"> • Обладает и применяет теоретические знания и практические навыки проведения учебных занятий и руководства научно-исследовательскими работами. | <ul style="list-style-type: none"> • Успешно проводит учебные занятия и самостоятельно руководит научно-исследовательскими работами бакалавров. | <ul style="list-style-type: none"> • Навыками самостоятельной разработки материалов и проведения учебных занятий, а также навыками руководства научно-исследовательскими работами бакалавров. |
| Хорошо (базовый уровень) | <ul style="list-style-type: none"> • Обладает теоретическими знаниями и практическими навыками проведения учебных занятий и руководства научно-исследовательскими работами. | <ul style="list-style-type: none"> • Может проводить учебные занятия и руководить научно-исследовательскими работами бакалавров. | <ul style="list-style-type: none"> • Навыками проведения учебных занятий по готовым учебным материалам, а также навыками руководства научно-исследовательскими работами бакалавров. |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | <ul style="list-style-type: none"> • Обладает теоретическими знаниями проведения учебных занятий и руководства научно-исследовательскими работами. | <ul style="list-style-type: none"> • Может проводить учебные занятия. | <ul style="list-style-type: none"> • Навыками проведения учебных занятий по готовым учебным материалам. |

2.3 Компетенция ПК-3

ПК-3: способностью разрабатывать и обеспечивать программную реализацию эффективных алгоритмов решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|-------------------|--|---|---|
| Содержание этапов | Методы сбора, обработки и систематизации | Применять алгоритмы вычислительной линейной алгебры для | Навыками вычисления погрешностей результатов вычислений |

| | | | |
|----------------------------------|--|---|---|
| | <p>технической информации. Методы и подходы для решения базовых задач вычислительной линейной алгебры. Алгоритмы и теоремы вычислительной линейной алгебры. Критерии выбора алгоритма вычислительной линейной алгебры для решения поставленной задачи.</p> | <p>решения задач конкретной предметной области. Выбирать алгоритм вычислительной линейной алгебры для решения поставленной задачи с учетом ее свойств и специфики. Оценивать сложность и погрешность результатов применения алгоритмов линейной алгебры. Программно реализовывать алгоритмы с помощью специализированных пакетов и библиотек.</p> | <p>при реализации алгоритмов вычислительной линейной алгебры. Навыком выбора оптимального алгоритма вычислительной линейной алгебры для решения задач в предметной области. Навыками оценки вычислительных затрат при использовании алгоритмов линейной алгебры для решения поставленной задачи. Навыками программирования и программной реализации алгоритмов вычислительной линейной алгебры.</p> |
| Виды занятий | <ul style="list-style-type: none"> • Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; | <ul style="list-style-type: none"> • Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; | <ul style="list-style-type: none"> • Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа; |
| Используемые средства оценивания | <ul style="list-style-type: none"> • Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Зачет; | <ul style="list-style-type: none"> • Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Зачет; | <ul style="list-style-type: none"> • Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Зачет; |

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 8.

Таблица 8 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|---------------------------|--|--|---|
| Отлично (высокий уровень) | <ul style="list-style-type: none"> • Методы сбора, обработки и систематизации технической информации. • Методы и подходы для решения базовых задач вычислительной линейной алгебры. • Алгоритмы и | <ul style="list-style-type: none"> • Применять алгоритмы вычислительной линейной алгебры для решения задач конкретной предметной области. • Выбирать алгоритм вычислительной линейной алгебры для решения поставленной | <ul style="list-style-type: none"> • Навыками вычисления погрешностей результатов вычислений при реализации алгоритмов вычислительной линейной алгебры. • Навыком выбора оптимального алгоритма |

| | | | |
|---------------------------------------|---|---|---|
| | <p>теоремы вычислительной линейной алгебры.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Критерии выбора алгоритма вычислительной линейной алгебры для решения поставленной задачи. | <p>задачи с учетом ее свойств и специфики.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Оценивать сложность и погрешность результатов применения алгоритмов линейной алгебры. • Программно реализовывать алгоритмы с помощью специализированных пакетов и библиотек. | <p>вычислительной линейной алгебры для решения задач в предметной области.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Навыками оценки вычислительных затрат при использовании алгоритмов линейной алгебры для решения поставленной задачи. • Навыками программирования и программной реализации алгоритмов вычислительной линейной алгебры. |
| Хорошо (базовый уровень) | <ul style="list-style-type: none"> • Методы сбора, обработки и систематизации технической информации. • Методы и подходы для решения базовых задач вычислительной линейной алгебры. • Алгоритмы и теоремы вычислительной линейной алгебры. | <ul style="list-style-type: none"> • Применять алгоритмы вычислительной линейной алгебры для решения задач конкретной предметной области. • Оценивать сложность и погрешность результатов применения алгоритмов линейной алгебры. • Программно реализовывать алгоритмы с помощью специализированных пакетов и библиотек. | <ul style="list-style-type: none"> • Навыками вычисления погрешностей результатов вычислений при реализации алгоритмов вычислительной линейной алгебры. • Навыком выбора оптимального алгоритма вычислительной линейной алгебры для решения задач в предметной области. • Навыками программирования и программной реализации алгоритмов вычислительной линейной алгебры. |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | <ul style="list-style-type: none"> • Методы сбора, обработки и систематизации технической информации. Методы и подходы для решения базовых задач вычислительной линейной алгебры. | <ul style="list-style-type: none"> • Применять алгоритмы вычислительной линейной алгебры для решения задач конкретной предметной области. | <ul style="list-style-type: none"> • Навыками вычисления погрешностей результатов вычислений при реализации алгоритмов вычислительной линейной алгебры. • Навыком выбора оптимального алгоритма вычислительной линейной алгебры для решения задач в предметной области. |

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 Темы индивидуальных заданий

– Реализация алгоритмов для решения систем линейных алгебраических уравнений прямыми или итерационными методами по индивидуальному заданию.

3.2 Темы опросов на занятиях

– Источники погрешности вычислений. Приближенные числа. Абсолютная и относительная погрешность. Особенности машинной арифметики.

– Скелетное разложение и ранг матрицы. Сингулярное разложение матрицы. Вычисление сингулярного разложения.

– Корректность вычислительной задачи. Обусловленность вычислительной задачи. Требования, предъявляемые к численному методу. Предобусловливатели.

3.3 Темы контрольных работ

– Системы линейных алгебраических уравнений. Прямые и итерационные методы для решения систем линейных алгебраических уравнений.

3.4 Темы лабораторных работ

– Программная реализация и исследование ряда итерационных методов решения систем линейных алгебраических уравнений в пакетах Octave или Scilab.

– Программная реализация и исследование ряда прямых методов решения систем линейных алгебраических уравнений в пакетах Octave или Scilab.

3.5 Зачёт

– Источники погрешности вычислений. Приближенные числа. Абсолютная и относительная погрешность. Особенности машинной арифметики. Корректность вычислительной задачи. Обусловленность вычислительной задачи. Требования, предъявляемые к численному методу. Предобусловливатели. Скелетное разложение и ранг матрицы. Сингулярное разложение матрицы. Вычисление сингулярного разложения. Систем линейных алгебраических уравнений. Матрицы и их свойства. Метод Гаусса. Метод прогонки. Методы LU-разложения. Метод Холецкого. Вычисление определителей и обращения матриц. Основные теоретические положения итерационных методов. Метод простой итерации и Якоби. Методы Зейделя и последовательной верхней релаксации. Методы подпространств Крылова.

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. Вычислительная математика: Учебное пособие / Баранник В. Г., Истигечева Е. В. – 2014. 83 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/training/publications/5592>, свободный.

2. Газизов Т.Р., Куксенко С.П. Итерационные методы решения системы линейных алгебраических уравнений с плотной матрицей: Учебное пособие. – Томск: кафедра ТУ, ТУСУР, 2012. – 159 с. [Электронный ресурс]. - <http://tu.tusur.ru/upload/posobia/g4.DOC>

4.2. Дополнительная литература

1. Моделирование систем: Учебное пособие (Часть 1) / Салмина Н. Ю. – 2013. 118 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/training/publications/5198>, свободный.

2. Моделирование систем: Учебное пособие (часть 2) / Салмина Н. Ю. – 2013. 114 с.

[Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/training/publications/5199>, свободный.

4.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

1. Куксенко С.П., Газизов Т.Р. Использование методов решения СЛАУ: Учебное методическое пособие. – Томск: кафедра ТУ, ТУСУР, 2012. – 63 с. [Электронный ресурс]. - <http://tu.tusur.ru/upload/posobia/k2.doc> (указания к практическим занятиям содержатся в разделах 1.1, 1.6, 1.7, 2.1, 2.3, указания к лабораторным работам содержатся в разделах 1.2, 1.3, 1.4, 2.2).

2. Математическое моделирование и программирование: Руководство к организации самостоятельной работы / Тановицкий Ю. Н., Савин Д. А. – 2011. 49 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/training/publications/764>, свободный.

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Научно-образовательный портал <https://edu.tusur.ru/>
2. Официальный портал кафедры телевидения и управления <http://tu.tusur.ru/>