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.

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

Согласована на портале № 6773

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 30 от «29» 8 2016 г.

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 «29» 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.

Согласована на портале № 6773

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 электромагниная 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-

Согласована на портале № 6773

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,

Согласована на портале № 6773

		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 электромагниная 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

Согласована на портале № 6773

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	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
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	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
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

Согласована на портале № 6773

		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 – Бальные 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

Согласована на портале № 6773

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)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	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] -

Согласована на портале № 6773

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.

Согласована на портале № 6773

Приложение 1

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

Согласована на портале № 6773

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	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; Должен 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; Должен 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.
ПК-18	способностью проводить лабораторные и практические занятия с обучающимися, руководить курсовым проектированием и выполнением выпускных квалификационных работ бакалавров	
ПК-3	способностью разрабатывать и обеспечивать программную реализацию эффективных алгоритмов решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования	

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

Согласована на портале № 6773

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-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	• Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Зачет;	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Зачет;	• Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Зачет;

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

Согласована на портале № 6773

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Знает принципы разработки учебно-методического обеспечения по предметной области и самостоятельно применяет их для разработки учебно-методических материалов.	• Самостоятельно разрабатывать учебно-методическое обеспечение по предметной области.	• Успешно применяет навыки разработки учебно-методического обеспечения по предметной области.
Хорошо (базовый уровень)	• Знает принципы разработки учебно-методического обеспечения по предметной области.	• Разрабатывать учебно-методическое обеспечение по предметной области с использованием вспомогательных источников научно-технической информации.	• Владеет навыками разработки учебно-методического обеспечения по предметной области.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Может назвать принципы разработки учебно-методического обеспечения по предметной области.	• Использует для разработки учебно-методического обеспечения вспомогательные источники научно-технической информации и методические рекомендации.	• 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	• Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная	• Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная	• Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа;

Согласована на портале № 6773

	работа;	работа;	
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Зачет;	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Зачет;	• 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)	• Обладает и применяет теоретические знания и практические навыки проведения учебных занятий и руководства научно-исследовательскими работами.	• Успешно проводит учебные занятия и самостоятельно руководит научно-исследовательскими работами бакалавров.	• Навыками самостоятельной разработки материалов и проведения учебных занятий, а также навыками руководства научно-исследовательскими работами бакалавров.
Хорошо (базовый уровень)	• Обладает теоретическими знаниями и практическими навыками проведения учебных занятий и руководства научно-исследовательскими работами.	• Может проводить учебные занятия и руководить научно-исследовательскими работами бакалавров.	• Навыками проведения учебных занятий по готовым учебным материалам, а также навыками соруководства научно-исследовательскими работами бакалавров.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Обладает теоретическими знаниями проведения учебных занятий и руководства научно-исследовательскими работами.	• Может проводить учебные занятия.	• 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

Согласована на портале № 6773

	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.	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.	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.
Виды занятий	• Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Зачет;	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Зачет;	• 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)	• Методы сбора, обработки и систематизации технической информации. • Методы и подходы для решения базовых задач вычислительной линейной алгебры. • Алгоритмы и	• Применять алгоритмы вычислительной линейной алгебры для решения задач конкретной предметной области. • Выбирать алгоритм вычислительной линейной алгебры для решения поставленной	• Навыками вычисления погрешностей результатов вычислений при реализации алгоритмов вычислительной линейной алгебры. • Навыком выбора оптимального алгоритма

Согласована на портале № 6773

	теоремы вычислительной линейной алгебры. • Критерии выбора алгоритма вычислительной линейной алгебры для решения поставленной задачи.	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.	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.
Хорошо (базовый уровень)	• Методы сбора, обработки и систематизации технической информации. • Методы и подходы для решения базовых задач вычислительной линейной алгебры. • Алгоритмы и теоремы вычислительной линейной алгебры.	• 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.	• 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)	• Методы сбора, обработки и систематизации технической информации. Методы и подходы для решения базовых задач вычислительной линейной алгебры.	• Применять алгоритмы вычислительной линейной алгебры для решения задач конкретной предметной области.	• Навыками вычисления погрешностей результатов вычислений при реализации алгоритмов вычислительной линейной алгебры. • Навыком выбора оптимального алгоритма вычислительной линейной алгебры для решения задач в предметной области.

Согласована на портале № 6773

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.

Согласована на портале № 6773

[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/

Согласована на портале № 6773