

Министерство образования и науки Российской Федерации

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Самарский государственный технический университет»

Инженерно-экономический факультет
Кафедра Прикладная математика и информатика

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

текущего контроля и промежуточной аттестации

дисциплины «Современные проблемы вычислительной и линейной алгебры»

в составе основной образовательной программы по направлению подготовки
(специальности): 01.04.02 (010400.68) Прикладная математика и информатика

по уровню высшего образования: магистратура

направленность (профиль) программы: Прикладная математика и информатика

Самара 2014г.

**Паспорт
фонда оценочных средств**

по дисциплине «Современные проблемы вычислительной и линейной алгебры»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (модуля)*	Код контролируемой компетенции***	Наименование оценочного средства**
1	Дополнительные сведения из алгебры.	<p>ОК-2 Способность иметь представление о современном состоянии и проблемах прикладной математики и информатики, истории и методологии их развития.</p> <p>ОК-3 Способность использовать углубленные теоретические и практические знания в области прикладной математики и информатики.</p> <p>ПК-1 Способность проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты.</p> <p>знаний:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методов решения основных задач вычислительной линейной алгебры (ВЛА); - основных прямых и итерационных методов решения СЛАУ; - основных положений современной вычислительной алгебры; - методов моделирования сложных систем при помощи современных алгоритмов вычислительной линейной алгебры; <p>умений:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять методы и алгоритмы решения систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) большой размерности для решения уравнений математической физики; - оценивать точность полученных компьютерных решений вычислительных задач; - применять численные методы решения СЛАУ для решения основных задач прикладной математики (математической физики, математического моделирования, задач анализа данных); - ориентироваться в круге основных проблем, возникающих при решении 	<p>Вопросы к экзамену; Собеседование: Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.</p>

		<p>плохо обусловленных и приближённых СЛАУ большой и сверхбольшой размерности;</p> <p>навыков:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современными пакетами прикладных программ для решения задач ВЛА. - компьютерными технологиями и пакетами прикладных программ для решения задач ВЛА (задач решения СЛАУ и алгебраической проблемы собственных значений). - решения больших разреженных СЛАУ - решения линейных систем большой размерности для конкретных процессов и проводить необходимые расчеты в рамках построенной модели. 	
2	Устойчивость вычислительных алгоритмов.	<p>ОК-2 Способность иметь представление о современном состоянии и проблемах прикладной математики и информатики, истории и методологии их развития.</p> <p>ОК-3 Способность использовать углубленные теоретические и практические знания в области прикладной математики и информатики.</p> <p>ПК-1 Способность проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты.</p> <p>знаний:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методов решения основных задач вычислительной линейной алгебры (ВЛА); - основных прямых и итерационных методов решения СЛАУ; - основных положений современной вычислительной алгебры; - методов моделирования сложных систем при помощи современных алгоритмов вычислительной линейной алгебры; <p>умений:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять методы и алгоритмы решения систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) большой размерности для решения уравнений математической физики; - оценивать точность полученных компьютерных решений вычислительных задач; - применять численные методы решения СЛАУ для решения основных задач прикладной математики (математической 	<p>Вопросы к экзамену;</p> <p>Собеседование:</p> <p>Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.</p>

		<p>физики, математического моделирования, задач анализа данных);</p> <ul style="list-style-type: none"> - ориентироваться в круге основных проблем, возникающих при решении плохо обусловленных и приближённых СЛАУ большой и сверхбольшой размерности; <p>навыков:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современными пакетами прикладных программ для решения задач ВЛА. - компьютерными технологиями и пакетами прикладных программ для решения задач ВЛА (задач решения СЛАУ и алгебраической проблемы собственных значений). - решения больших разреженных СЛАУ - решения линейных систем большой размерности для конкретных процессов и проводить необходимые расчеты в рамках построенной модели. 	
3	<p>Вычисление псевдорешений линейных алгебраических систем</p>	<p>ОК-2 Способность иметь представление о современном состоянии и проблемах прикладной математики и информатики, истории и методологии их развития.</p> <p>ОК-3 Способность использовать углубленные теоретические и практические знания в области прикладной математики и информатики.</p> <p>ПК-1 Способность проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты.</p> <p>знаний:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методов решения основных задач вычислительной линейной алгебры (ВЛА); - основных прямых и итерационных методов решения СЛАУ; - основных положений современной вычислительной алгебры; - методов моделирования сложных систем при помощи современных алгоритмов вычислительной линейной алгебры; <p>умений:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять методы и алгоритмы решения систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) большой размерности для решения уравнений математической физики; - оценивать точность полученных компьютерных решений вычислительных задач; 	<p>Вопросы к экзамену;</p> <p>Собеседование:</p> <p>Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.</p>

		<ul style="list-style-type: none"> - применять численные методы решения СЛАУ для решения основных задач прикладной математики (математической физики, математического моделирования, задач анализа данных); - ориентироваться в круге основных проблем, возникающих при решении плохо обусловленных и приближённых СЛАУ большой и сверхбольшой размерности; <p>навыков:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современными пакетами прикладных программ для решения задач ВЛА. - компьютерными технологиями и пакетами прикладных программ для решения задач ВЛА (задач решения СЛАУ и алгебраической проблемы собственных значений). - решения больших разреженных СЛАУ - решения линейных систем большой размерности для конкретных процессов и проводить необходимые расчеты в рамках построенной модели. 	
4	<p>Методы решения плохо обусловленных и некорректных вычислительных задач</p>	<p>ОК-2 Способность иметь представление о современном состоянии и проблемах прикладной математики и информатики, истории и методологии их развития.</p> <p>ОК-3 Способность использовать углубленные теоретические и практические знания в области прикладной математики и информатики.</p> <p>ПК-1 Способность проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты.</p> <p>знаний:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методов решения основных задач вычислительной линейной алгебры (ВЛА); - основных прямых и итерационных методов решения СЛАУ; - основных положений современной вычислительной алгебры; - методов моделирования сложных систем при помощи современных алгоритмов вычислительной линейной алгебры; <p>умений:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять методы и алгоритмы решения систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) большой размерности для решения уравнений математической физики; 	<p>Вопросы к экзамену;</p> <p>Собеседование:</p> <p>Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.</p>

		<ul style="list-style-type: none"> - оценивать точность полученных компьютерных решений вычислительных задач; - применять численные методы решения СЛАУ для решения основных задач прикладной математики (математической физики, математического моделирования, задач анализа данных); - ориентироваться в круге основных проблем, возникающих при решении плохо обусловленных и приближённых СЛАУ большой и сверхбольшой размерности; <p>навыков:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современными пакетами прикладных программ для решения задач ВЛА. - компьютерными технологиями и пакетами прикладных программ для решения задач ВЛА (задач решения СЛАУ и алгебраической проблемы собственных значений). - решения больших разреженных СЛАУ - решения линейных систем большой размерности для конкретных процессов и проводить необходимые расчеты в рамках построенной модели. 	
--	--	--	--

Перечень вопросов для промежуточной аттестации (экзамен)

1. Нормированные пространства. Векторные нормы. Эквивалентность векторных норм.
2. Матричные нормы. Основные типы норм в арифметических пространствах.
3. Согласованные матричные нормы. Операторные матричные нормы. Примеры матричных норм.
4. Теория возмущений и числа обусловленности вычислительных задач.
5. Вычисление чисел обусловленности матриц и систем линейных алгебраических уравнений для основных типов матричных норм.
6. Арифметика чисел с плавающей точкой. Погрешности в арифметике с плавающей точкой.
7. Прямые методы решения СЛАУ. LU-разложение. Выбор ведущего элемента.
8. Теория возмущений СЛАУ.
9. Связь относительной погрешности решения СЛАУ с относительными погрешностями в исходных данных.
10. Число обусловленности матрицы для различных матричных норм. Спектральное число обусловленности.
11. Прямая и обратная подстановка для треугольных систем.
12. Различные типы упорядочивания тройного цикла в методе исключения Гаусса.
13. Метод Холецкого для решения СЛАУ с симметричной квадратной матрицей.
14. Решение СЛАУ с трехдиагональной матрицей методом прогонки.
15. Вычислительная сложность LU-метода.
16. Ортогональные методы решения СЛАУ (QR-методы).
17. Численная устойчивость QR-метода.
18. Решение СЛАУ произвольной размерности
19. Нормальное решение, СЛАУ.
20. Псевдорешение СЛАУ.
21. Нормальнопсевдорешение СЛАУ.
22. Вычисление псевдообратных матриц методом Гревилля и
23. Вычисление псевдообратных матриц итерационным методом Бен-Израэля.
24. Сингулярное разложение матриц и его применение к решению произвольных линейных алгебраических систем.

25. Задача наименьших квадратов. Ортогональные матрицы.
26. Решение произвольных СЛАУ методом нормальных уравнений.
27. Вычисление QR разложения матрицы методом Грамма – Шмидта, с помощью преобразований Хаусхолдера,
28. Вычисление QR разложения матрицы методом вращений Гивенса.
29. Решение СЛАУ с помощью QR разложения.
30. Вычисление спектрального числа обусловленности матрицы с помощью сингулярного разложения.
31. Связь спектрального и сингулярного разложения для симметричной матрицы.
32. Решение СЛАУ с матрицей произвольного ранга с помощью сингулярного разложения.
33. Численная устойчивость алгоритмов сингулярного разложения.
34. Линейные задачи наименьших квадратов.
35. Метод нормальных уравнений, QR-метод, метод расширенных нормальных систем уравнений.
36. Итерационные методы решения линейных задач наименьших квадратов.
37. Метод Якоби и Гаусса-Зейделя для нормальных систем уравнений. Скорость сходимости.
38. Итерационные алгоритмы регуляризации плохо обусловленных и некорректных задач.
39. Неявный метод простой итерации на основе решения расширенных линейных систем со стреловидными матрицами.
40. Плохо обусловленные СЛАУ. Специальные методы решения плохо обусловленных СЛАУ.
41. Необходимость в априорной информации об ошибке для плохо обусловленных задач.
42. Метод регуляризации Тихонова.
43. Задача оптимального выбора параметра регуляризации.
44. Выбор параметра регуляризации методом невязки и перекрестной значимости.
45. Спектральное число обусловленности матрицы метода расширенных нормальных уравнений.
46. Решение задачи регуляризации Тихонова с помощью расширенных нормальных уравнений.

Контролируемые компетенции:

ОК-2 Способность иметь представление о современном состоянии и проблемах прикладной математики и информатики, истории и методологии их развития.

ОК-3 Способность использовать углубленные теоретические и практические знания в области прикладной математики и информатики.

ПК-1 Способность проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты.

Разработчик Жданов А.И.Ф. И. О.

(подпись)

« » _____ 20 г.

Протокол экспертизы соответствия уровня достижения студентом _____ (Ф.И.О.) _____ запланированных результатов обучения по дисциплине «Современные проблемы вычислительной и линейной алгебры»

Перечень компетенций по дисциплине	Структурные элементы заданий по дисциплине												
	Выполнение домашнего задания	Реферат	Расчетно-графические работы	Типовые расчеты	Подготовка и выступление с докладом	Написание эссе	Формирование отчета по лабораторным работам	Курсовой проект/работа	Вопросы 1	Вопрос 2	Вопрос 3	Вопрос 4
	Виды СРС, предусмотренные рабочей программой дисциплины*							Вопросы к экзамену					
ОК-2 Способность иметь представление о современном состоянии и проблемах прикладной математики и информатики, истории и методологии их развития.													
ОК-3 Способность использовать углубленные теоретические и практические знания в области прикладной математики и информатики.													
ПК-1 Способность проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты.				<i>Оценки по пятибалльной шкале выставляются в ячейках, соответствующих компетенциям (по строке), подлежащим оцениванию по результатам конкретного элемента задания по дисциплине (по столбцам) в соответствии с запланированными в рабочей программе видами СРС и ответами на экзаменационные вопросы. Остальные ячейки заполняются символом X. Критерии выставления оценки устанавливаются настоящим фондом оценочных средств ОПОП.</i>									

*перечень прилагается

Шкала оценивания:

Виды СРС оцениваются по своевременности и качеству выполнения (до 50 баллов). Ответы на вопросы при сдаче зачета (до 50 баллов) Оценка студента за промежуточную аттестацию по учебной дисциплине, проставляемая в ведомость и зачетную книжку, определяется по сумме баллов, набранной по приведенным оцениваемым элементам. Формирование оценки: от 80-100 баллов – «отлично»; от 65-80 баллов – «хорошо»; от 50-65 баллов – «удовлетворительно».

Экзамен проходит в форме собеседования по билету. Каждый билет включает два теоретических вопроса и два практикоориентированных задания. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций студента. Компонент «знать» оценивается теоретическими вопросами по содержанию дисциплины, компоненты «уметь» и «владеть» - практикоориентированными заданиями. Аудиторное время, отведенное студенту, на подготовку — 30 минут.

Экзамен проходит в форме собеседования по билету. Каждый билет включает два вопроса из списка вопросов к экзамену, и вопрос по реферату. При выставлении оценки учитывается уровень приобретенных компетенций студента, оценивается сданный реферат и ответы на вопросы по билету и работа на практических занятиях.

Преподаватель Жданов А.И. _____ «__» _____ 20__ г

Уровень освоения дисциплины магистрантами определяется следующими оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

- оценки «отлично» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности.
- оценки «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу. Как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшего обучения в вузе и в будущей профессиональной деятельности.
- оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшего обучения, выполняющего задания, предусмотренные программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, имеющему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «неудовлетворительно» выставляется студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных знаний по дисциплине.