

Учреждение образования «Полоцкий государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
учреждения образования
«Полоцкий государственный
университет»

«28» _____ 2020 г.

Регистрационный № УД-28/20уч.

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ МЕТОДЫ АЛГЕБРЫ
Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности:

1-98 01 01-01 «Компьютерная безопасность (математические методы и программные системы)»

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта по специальности высшего образования ОСВО 1-98 01 01 – 2013, типовой учебной программы для высших учебных заведений по специальности 1-98 01 01-01 «Компьютерная безопасность (математические методы и программные системы)» регистрационный номер по ТД-G. 511/тип. от 20.06.2015г. и учебного плана по специальности 1-98 01 01-01 «Компьютерная безопасность (математические методы и программные системы)». Регистрационный 13-13/уч. ФИТ от 29.08.2013г.

СОСТАВИТЕЛЬ:

МАТЕЛЕНОК Анастасия Петровна, старший преподаватель кафедры высшей математики учреждения образования «Полоцкий государственный университет»

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой высшей математики учреждения образования «Полоцкий государственный университет»
протокол № 5 от «20» 05 2020 г.

Методической комиссией радиотехнического факультета учреждения образования «Полоцкий государственный университет»
протокол № 6 от «10» 06 2020 г.

Научно-методическим советом учреждения образования «Полоцкий государственный университет»
протокол № 6 от «29» 06 2020 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная дисциплина «Вычислительные методы алгебры» знакомит студентов с основными подходами к решению наиболее распространенных задач линейной алгебры, а также методами нахождения приближенного решения таких задач. Изучаемые методы базируются на основополагающих понятиях линейной алгебры и математического анализа, таких как базис линейного пространства, структура линейного оператора, сходимость последовательности приближений.

Основой для изучения вычислительных методов алгебры являются учебные дисциплины «Геометрия и алгебра» государственного компонента и «Математический анализ» компонента учреждения высшего образования учебного плана.

Учебная дисциплина «Вычислительные методы алгебры» непосредственно связана с предметами аналитического цикла, предусмотренными учебным планом специальности. Методы и алгоритмы, излагаемые в учебной дисциплине «Вычислительные методы алгебры», связаны с учебными дисциплинами «Методы численного анализа», «Методы оптимизации», «Уравнения математической физики» государственного компонента, а также рядом дисциплин специализации.

Цель преподавания учебной дисциплины «Вычислительные методы алгебры» – обучение студентов теоретическим основам методов решения задач линейной алгебры.

Основные задачи, решаемые при изучении учебной дисциплины «Вычислительные методы алгебры»: формирование у студентов твердых навыков в выборе алгоритмов для решения конкретной задачи (ориентируясь на теоретические характеристики данного алгоритма) и приобретение практического опыта при решении типовых задач. В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- основные методы решения систем линейных алгебраических уравнений;

- методы решения полной и частичной проблем собственных значений

- методы исследования свойств приближенных алгоритмов линейной алгебры;

уметь:

- применять прямые и итерационные методы для нахождения решений систем линейных алгебраических уравнений, вычисления определителей и обращения матриц;

- решать полную и частичную проблемы собственных значений;

- использовать параллельные алгоритмы решения задач линейной алгебры;

владеть:

– навыками использования конкретных алгоритмов для решения задач линейной алгебры;

– методами решения с применением компьютеров основных задач линейной алгебры, возникающих в различных областях естествознания.

В соответствии с учебными планами специальностей и направлений всего на изучение учебной дисциплины «Вычислительные методы алгебры» отведено 104 учебных часа, в том числе 68 аудиторных часов. Примерное распределение аудиторных часов по видам занятий: лекции 34 часа, лабораторные занятия 34 часа.

Трудоемкость учебной дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

Форма текущей аттестации – экзамен и зачет в 3 семестре.

Освоение учебной дисциплины «Вычислительные методы алгебры» должно обеспечить формирование следующих академических (АК), социально-личностных (СЛК) и профессиональных (ПК) компетенций:

АК–1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.

АК–2. Владеть системным и сравнительным анализом.

АК–4. Уметь работать самостоятельно.

СЛК-3. Обладать способностью к межличностным коммуникациям.

ПК-1. Работать с научно-технической, нормативно-справочной и специальной литературой.

Виды занятий, формы контроля знаний	Д
Курс	2
Семестры	3
Лекции (количество часов)	34
Лабораторные занятия (количество часов)	34
Аудиторных часов по учебной дисциплине	68
Всего часов по учебной дисциплине	158
Зачет, экзамен (семестры)	3

II. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

1. Введение

Предмет «Вычислительные методы алгебры» и основные задачи, излагаемые в указанном курсе. Элементы теории погрешностей.

Раздел I. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений

2. Обусловленность

Общая характеристика проблем решения систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Решения задач на собственные значения, понятий корректности и устойчивости СЛАУ. Устойчивость решения СЛАУ по правой части и коэффициентная устойчивость. Число обусловленности матрицы и его свойства. Хорошо обусловленные и плохо обусловленные СЛАУ. Геометрическая интерпретация понятия обусловленности. Метод регуляризации.

3. Прямые методы решения систем линейных алгебраических уравнений

Общая характеристика прямых методов решения СЛАУ. Теорема об LU-разложении. Схема единственного деления и ее связь с теоремой об LU-разложении. Методы Гаусса с выбором главного элемента. Вычисление определителей и обращение матриц с помощью метода Гаусса. Метод квадратного корня. Метод Жордана обращения матриц. Диагонально доминирующие матрицы. Ортогональные преобразования. Методы отражений вращений и ортогонализации. Метод прогонки решения СЛАУ с трехдиагональной матрицей. Связь метода прогонки с методом Гаусса. Теорема о корректности метода прогонки. Методы левой, встречной и циклической прогонки, Теорема о корректности метода циклической прогонки.

4. Итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений

Общая характеристика итерационных методов решения СЛАУ. Сходимость матричной геометрической прогрессии. Градиент функционала. Методы простой итерации и Зейделя. Теоремы сходимости. Элементы теории двухслойных итерационных методов. Основная теорема сходимости Методы Якоби, Гаусса-Зейделя и релаксации. Оптимизация сходимости итерационных процессов. Итерационные методы вариационного типа и теоремы их сходимости.

Раздел II. Методы решения задач на собственные значения

5. Полная проблема собственных значений

Общая постановка задачи на собственные значения. Устойчивость задачи на собственные значения. Методы Данилевского. Крылова. Леверье и видоизменение Фаддеева. Использование верхней формы Хессенберга для

построения собственного многочлена. Прямые методы отражений и вращений. Итерационный метод вращений. QR-алгоритм. Метод биссекций решения полной проблемы собственных значений.

6. Частичная проблема собственных значений

Степенной метод вычисления наибольшего по модулю собственного значения и его модификации. Метод обратных итераций, Обратные итерации со сдвигом. Нахождение нескольких собственных значений. Метод λ -разности. Ступенчатый степенной метод. Ускорение сходимости итерационных процессов. Метод Эйткена.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА

(дневная форма обучения)

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов		Литература	Форма контроля знаний
		Лекции	Лабораторные занятия		
1	2	3	5	8	9
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ МЕТОДЫ АЛГЕБРЫ (68 часов)		34	34		
3 семестр		34	34		
1.1	Введение Предмет «Вычислительные методы алгебры» и основные задачи, излагаемые в указанном курсе. Элементы теории погрешностей.	2	2	1,2	ОЛР
1.2	Общая характеристика проблем решения систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Решения задач на собственные значения, понятий корректности и устойчивости СЛАУ.	2	2	1,2	ОЛР
1.3	Устойчивость решения СЛАУ по правой части и коэффициентная устойчивость.	2	2	1,2	ОЛР
1.4	Число обусловленности матрицы и его свойства. Хорошо обусловленные и плохо обусловленные СЛАУ. Геометрическая интерпретация понятия обусловленности. Метод регуляризации.	2	2	1,2	ОЛР
1.5	Общая характеристика прямых методов решения СЛАУ. Теорема об LU-разложении. Схема единственного деления и ее связь с теоремой об LU-разложении.	2	2	3,5	ОЛР, ВКР

1.6	Методы Гаусса с выбором главного элемента. Вычисление определителей и обращение матриц с помощью метода Гаусса. Метод квадратного корня. Метод Жордана обращения матриц. Диагонально доминирующие матрицы. Ортогональные преобразования.	2	2	3,5	СКТ, ОЛР
1.7	Методы отражений вращений и ортогонализации. Метод прогонки решения СЛАУ с трехдиагональной матрицей. Связь метода прогонки с методом Гаусса. Теорема о корректности метода прогонки.	2	2	2,5	ОЛР
1.8	Методы левой, встречной и циклической прогонки, Теорема о корректности метода циклической прогонки.	2	2	2,4	ОЛР
1.9	Общая характеристика итерационных методов решения СЛАУ. Сходимость матричной геометрической прогрессии. Градиент функционала.	2	2	2,4	ОЛР
1.10	Методы простой итерации и Зейделя. Теоремы сходимости. Элементы теории двухслойных итерационных методов.	2	2	3,5	ОЛР
1.11	Основная теорема сходимости Методы Якоби, Гаусса-Зейделя и релаксации. Оптимизация сходимости итерационных процессов.	2	2	3,5	ОЛР
1.12	Итерационные методы вариационного типа и теоремы их сходимости.	2	2	3,5	ОЛР
2.1	Общая постановка задачи на собственные значения. Устойчивость задачи на собственные значения. Методы Данилевского, Крылова, Лаврентьева и видоизменение Фаддеева.	2	2	1,2	СКТ, ОЛР, КР
2.2	Использование верхней формы Хессенберга для построения собственного многочлена. Прямые методы отражений и вращений.	2	2	1,2	ОЛР
2.3	Итерационный метод вращений. QR-алгоритм. Метод биссекций решения полной проблемы собственных значений	2	2	1,2	ОЛР
2.4	Степенной метод вычисления наибольшего по модулю собственного значения и его модификации. Метод обратных итераций, Обратные итерации со сдвигом. Нахождение нескольких собственных значений.	2	2	2,3	СКТ, ОЛР
2.5	Метод λ -разности. Ступенчатый степенной метод. Ускорение сходимости итерационных процессов. Метод Эйткена.	2	2	2,3	ОЛР

Принятые сокращения:

СКТ – самостоятельное конспектирование теоретического материала;

ОЛР – отчет о выполнении лабораторной работы;

КР – контрольная работа;

ВКР – внеаудиторная контрольная работа.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

ЛИТЕРАТУРА

ОСНОВНАЯ

1. **Мулярчик, С.Г.** Численные методы: учебное пособие / С. Г. Мулярчик. - Минск : РИВШ, 2017. - 317 с.
2. **Вакульчик П.А.** Методы численного анализа : пособие для студ. фак. приклад. математики и информатики спец. 1-31 03 03 "Приклад. математика (по направлениям)", 1-31 03 04 "Информатика", 1-31 03 05 "Актuarная математика", 1-31 03 06 "Эконом. кибернетика (по направлениям)", 1-98 01 01 "Компьютерная безопасность (по направлениям)" / П. А. Вакульчик. - Минск : БГУ, 2008. – 310 с.
3. **Самарский, А.А.** Введение в численные методы : учеб. пособие для вузов / А. А. Самарский ; Московский гос. ун-т им. М.В. Ломоносова. - Изд. 3-е, стереотип. - СПб. : Лань, 2005. - 288 с.
4. **Вержбицкий В.М.** Численные методы. Математический анализ и обыкновенные дифференциальные уравнения: учеб. пособие для вузов / В. М. Вержбицкий. - М. : Высш. шк., 2001. - 382 с
5. **Бахвалов, Н.С.** Численные методы в задачах и упражнениях: учеб. пособие / Н. С. Бахвалов, А. В. Лапин, Е. В. Чижонков ; Под ред. Садовниченко В.А. - М. : Высш. шк., 2000. - 190с.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ

6. **Сухарев, А.Г.** Курс методов оптимизации : [учеб. пособие] / А. Г. Сухарев, А. В. Тимохов, В. В. Федоров. - Изд. 2-е. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2005. - 367 с.
7. Высшая математика: теория вероятностей и математическая статистика: учебн.-метод. комплекс для студ. экон. и техн. спец./ сост. Э.М.Пальчик, О.А.Дробинина, Г.Ф.Коршунова; под общ. ред. Э.М.Пальчика. – Новополюцк: ПГУ, 2007. – 236с.
8. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб.-метод. комплекс для студентов техн. спец. / И.Б. Сороговец. – Новополюцк: ПГУ, 2009. – 220 с.

МЕТОДЫ (ТЕХНОЛОГИИ) ОБУЧЕНИЯ И СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ

Методы обучения:

- методы проблемного обучения (проблемное изложение, частично-поисковый и исследовательский методы);
- лично ориентированные (развивающие) технологии, основанные на активных (рефлексивно-деятельностных) формах и методах обучения («мозговой штурм», дискуссия, пресс-конференция);
- информационно-коммуникационные технологии, обеспечивающие проблемно-исследовательский характер процесса обучения и активизацию самостоятельной работы студентов (структурированные электронные презентации для лекционных занятий, использование аудио-, видеоподдержки учебных занятий, применение специализированных компьютерных программ Microsoft word, Microsoft Office Excel, SPSS, MATHCAD PROFESSIONAL, MAPLE, MATLAB, POWERPOINT, MS ACCESS, MS VISI).

Перечень вопросов для проведения экзамена (2 курс, 3 семестр)

- 1 Предмет «Вычислительные методы алгебры» и основные задачи, излагаемые в указанном курсе.
- 2 Общая характеристика проблем решения систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Решения задач на собственные значения, понятий корректности и устойчивости СЛАУ.
- 3 Решения задач на собственные значения, понятий корректности и устойчивости СЛАУ.
- 4 Устойчивость решения СЛАУ по правой части и коэффициентная устойчивость.
- 5 Число обусловленности матрицы и его свойства.
- 6 Хорошо обусловленные и плохо обусловленные СЛАУ.
- 7 Геометрическая интерпретация понятия обусловленности. Метод регуляризации.
- 8 Общая характеристика прямых методов решения СЛАУ.
- 9 Теорема об LU-разложении. Схема единственного деления и ее связь с теоремой об LU-разложении.
- 10 Методы Гаусса с выбором главного элемента. Вычисление определителей и обращение матриц с помощью метода Гаусса.
- 11 Метод квадратного корня. Метод Жордана обращения матриц.
- 12 Диагонально доминирующие матрицы. Ортогональные преобразования.
- 13 Методы отражений вращений и ортогонализации. Метод прогонки решения СЛАУ с трехдиагональной матрицей.
- 14 Связь метода прогонки с методом Гаусса. Теорема о корректности метода прогонки.
- 15 Методы левой, встречной и циклической прогонки. Теорема о корректности метода циклической прогонки.
- 16 Общая характеристика итерационных методов решения СЛАУ.
- 17 Сходимость матричной геометрической прогрессии. Градиент функционала.
- 18 Методы простой итерации и Зейделя. Теоремы сходимости. Элементы теории двухслойных итерационных методов.

- 19 Основная теорема сходимости Методы Якоби, Гаусса-Зейделя и релаксации. Оптимизация сходимости итерационных процессов.
- 20 Итерационные методы вариационного типа и теоремы их сходимости.
- 21 Общая постановка задачи на собственные значения. Устойчивость задачи на собственные значения.
- 22 Методы Данилевского. Крылова. Леверье и видоизменение Фаддеева.
- 23 Использование верхней формы Хессенберга для построения собственного многочлена.
- 24 Прямые методы отражений и вращений.
- 25 Итерационный метод вращений. QR-алгоритм.
- 26 Метод биссекций решения полной проблемы собственных значений
- 27 Степенной метод вычисления наибольшего по модулю собственного значения и его модификации.
- 28 Метод обратных итераций. Обратные терапии со сдвигом. Нахождение нескольких собственных значений.
- 29 Метод λ -разности. Ступенчатый степенной метод.
- 30 Ускорение сходимости итерационных процессов. Метод Эйткена.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

Цель самостоятельной работы студентов – содействие усвоению в полном объеме содержания учебной дисциплины и формирование самостоятельности как личностной черты и важного профессионального качества, сущность которых состоит в умении систематизации, планирования и контроля собственной деятельности. Задача самостоятельной работы студентов – усвоение определенных стандартом знаний, умений и навыков по учебной дисциплине, закрепление и систематизация полученных знаний, их применение при выполнении лабораторных работ и творческих работ, а также выявление пробелов в системе знаний по учебной дисциплине.

При изучении дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

- самостоятельная работа, в том числе в виде выполнения внеаудиторных контрольных работ с консультациями преподавателя;
- подготовка к выполнению лабораторных работ, с консультациями преподавателя и подготовка отчета для их защиты.

Методы планирования и организации самостоятельной работы студентов

- анализ учебной программы по учебной дисциплине «Вычислительные методы алгебры» с целью выделения тематических блоков для самостоятельной работы студентов;
- проработка баланса времени, необходимого для самостоятельной работы студентов с выделенными тематическими блоками;
- структурирование тематических заданий, ориентированных на формирование и развитие компетенций студентов в контексте самостоятельной работы.

Содержание самостоятельной работы студентов очной формы обучения (90 часа)

Вид работы	Тематическое содержание	Используемые источники	К-во часов (90 ч)
			3 семестр
Углубленное изучение теоретической части учебной дисциплины	Тема 1.1 Введение Предмет «Вычислительные методы алгебры» и основные задачи, излагаемые в указанном курсе. Элементы теории погрешностей. <i>Изучить информационную таблицу раздела, графическую схему раздела, глоссарий. Подготовить отчет о выполнении лабораторной работы.</i>	1,6,7,8	2
	Тема 1.2 Общая характеристика проблем решения систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Решения задач на собственные значения, понятий корректности и устойчивости СЛАУ. <i>Изучить информационную таблицу раздела, графическую схему раздела, глоссарий. Подготовить отчет о выполнении лабораторной работы.</i>	1,6,7,8	2
	Тема 1.3 Устойчивость решения СЛАУ по правой части и коэффициентная устойчивость. <i>Изучить информационную таблицу раздела, графическую схему раздела, глоссарий. Подготовить отчет о выполнении лабораторной работы.</i>	1,6,7,8	2
	Тема 1.4 Число обусловленности матрицы и его свойства. Хорошо обусловленные и плохо обусловленные СЛАУ. Геометрическая интерпретация понятия обусловленности. Метод регуляризации.	1,2,3,4	2

Изучить информационную таблицу раздела, графическую схему раздела, глоссарий. Подготовить отчет о выполнении лабораторной работы.		
Тема 1.5 Общая характеристика прямых методов решения СЛАУ. Теорема об LU-разложении. Схема единственного деления и ее связь с теоремой об LU-разложении. Изучить информационную таблицу раздела, графическую схему раздела, глоссарий. Подготовить отчет о выполнении лабораторной работы.	1,2,3	2
Тема 1.6 Методы Гаусса с выбором главного элемента. Вычисление определителей и обращение матриц с помощью метода Гаусса. Метод квадратного корня. Метод Жордана обращения матриц. Диагонально доминирующие матрицы. Ортогональные преобразования. Изучить информационную таблицу раздела, графическую схему раздела, глоссарий. Подготовить отчет о выполнении лабораторной работы.	1,2,7	2
Тема 1.7 Методы отражений вращений и ортогонализации. Метод прогонки решения СЛАУ с трехдиагональной матрицей. Связь метода прогонки с методом Гаусса. Теорема о корректности метода прогонки. Изучить информационную таблицу раздела, графическую схему раздела, глоссарий. Подготовить отчет о выполнении лабораторной работы.	1,6,7,8	2
Тема 1.8 Методы левой, встречной и циклической прогонки, Теорема о корректности метода циклической прогонки. Изучить информационную таблицу раздела, графическую схему раздела, глоссарий. Подготовить отчет о выполнении лабораторной работы.	1,2,3	2
Тема 1.9 Общая характеристика итерационных методов решения СЛАУ. Сходимость матричной геометрической прогрессии. Градиент функционала. Изучить информационную таблицу раздела, графическую схему раздела, глоссарий. Подготовить отчет о выполнении лабораторной работы.	1,2,3	2
Тема 1.10 Методы простой итерации и Зейделя. Теоремы сходимости. Элементы теории двухслойных итерационных методов.	1,2,6	2

	Изучить информационную таблицу раздела, графическую схему раздела, глоссарий. Подготовить отчет о выполнении лабораторной работы.		
	Тема 1.11 Основная теорема сходимости Методы Якоби, Гаусса-Зейделя и релаксации. Оптимизация сходимости итерационных процессов. Изучить информационную таблицу раздела, графическую схему раздела, глоссарий. Подготовить отчет о выполнении лабораторной работы.	1,2,3,5	2
	Тема 1.12 Итерационные методы вариационного типа и теоремы их сходимости. Изучить информационную таблицу раздела, графическую схему раздела, глоссарий. Подготовить отчет о выполнении лабораторной работы.		2
	Тема 2.1 Общая постановка задачи на собственные значения. Устойчивость задачи на собственные значения. Методы Данилевского. Крылова. Леверье и видоизменение Фаддеева. Изучить информационную таблицу раздела, графическую схему раздела, глоссарий. Подготовить отчет о выполнении лабораторной работы.		2
	Тема 2.2 Использование верхней формы Хессенберга для построения собственного многочлена. Прямые методы отражений и вращений. Изучить информационную таблицу раздела, графическую схему раздела, глоссарий. Подготовить отчет о выполнении лабораторной работы.		2
	Тема 2.3 Итерационный метод вращений. QR-алгоритм. Метод биссекций решения полной проблемы собственных значений Изучить информационную таблицу раздела, графическую схему раздела, глоссарий. Подготовить отчет о выполнении лабораторной работы.		2
	Тема 2.4 Степенной метод вычисления наибольшего по модулю собственного значения и его модификации. Метод обратных итераций, Обратные терапии со сдвигом. Нахождение нескольких собственных значений. Изучить информационную таблицу раздела, графическую схему раздела, глоссарий. Подготовить отчет о выполнении лабораторной работы.		2

	Тема 2.5 Метод λ -разности. Ступенчатый степенной метод. Ускорение сходимости итерационных процессов. Метод Эйткена. <i>Изучить информационную таблицу раздела, графическую схему раздела, глоссарий. Подготовить отчет о выполнении лабораторной работы.</i>		2
	Подготовка к ЗАЧЕТУ	Конспект лекционных и практических занятий, компьютерные программы с выполненными лабораторными работами и отчеты к ним [1-10]	12
	Подготовка к ЭКЗАМЕНУ	Конспект лекционных и практических занятий, компьютерные программы с выполненными лабораторными работами и отчеты к ним [1-10]	36
	Подготовка к рейтинговой контрольной работе №1. Раздел 1. - Обзор лекционных и практических занятий. - Обзор графических схем, информационных таблиц, глоссария по теме. - Задачи для самоконтроля.	Конспект лекционных и практических занятий	8
Всего часов			90

ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРОГРАММ

Microsoft Office Excel ver. 2003 и выше, MATHCAD 2000 PROFESSIONAL и выше, MAPLE 12 и выше, MATLAB 5 и выше, SPSS.

ТЕМАТИКА ВНЕАУДИТОРНЫХ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

№	Вид работы	Тема
1	ВКР №1	Решение СЛАУ с помощью LU разложения.

3. ТЕКУЩАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ МЕТОДЫ АЛГЕБРЫ»

Диагностика качества усвоения знаний проводится в форме промежуточного контроля и текущей аттестации.

Средства диагностики результатов учебной деятельности:

Для оценки достижений студентов используется следующий диагностический инструментарий:

- самостоятельное конспектирование теоретического материала;
- письменный отчет по лабораторной работе;
- контрольная работа;
- внеаудиторная контрольная работа;
- зачет;
- экзамен.

Результат промежуточного контроля за семестр оценивается отметкой в баллах по десятибалльной шкале и выводится исходя из отметок, выставленных в ходе проведения мероприятий промежуточного контроля в течении семестра по следующей формуле:

$$П = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{17} П_i + П_{кр},$$

где $П$ – оценка за семестр по результатам промежуточного контроля; в случае, если $П$ – дробное число, оно округляется по правилам математического округления;

$П_i$ – оценка, выставленная за письменный отчет по лабораторной работе номер i ;

n – количество лабораторных работ;

$П_{кр}$ – оценка за контрольную работу.

<i>Промежуточные контрольные мероприятия</i>	<i>Рейтинговая контрольная работа № 1</i>
Содержание контрольного мероприятия – название раздела (модуля)	Методы Данилевского, Крылова, Леверье и видоизменение Фаддеева.
Задания	Контрольное задание состоит из 2 задач
Отметка контрольных мероприятий	Каждый пункт оценивается в 5 балла

Текущая аттестация проводится в форме зачета.

Если оценка за семестр $П \geq 4$, то студент получает отметку «зачтено».

Если оценка за семестр $П < 4$, то студент получает отметку «незачтено».

Итоговая оценка за экзамен $И = \frac{П + О}{2}$,

где I – итоговая оценка за семестр,

O – оценка выставленная за ответ на экзамене.

Экзамен предполагает устный ответ студента по билету. Билет включает 2 теоретических вопроса (6 баллов), 1 практическое задание (4 баллов).

**ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ МЕТОДЫ АЛГЕБРЫ» С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ
СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по дисциплине «ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ МЕТОДЫ АЛГЕБРЫ»	Решение, принятое кафедрой математики и компьютерной безопасности
Методы численного анализа	кафедра высшей математики	Утверждено и рекомендовано /с/ (Козлов А.А.)	
Уравнения математической физики	кафедра высшей математики	Утверждено и рекомендовано /с/ (Козлов А.А.)	
Методы оптимизации	кафедра высшей математики	Утверждено и рекомендовано /с/ (Козлов А.А.)	