

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.13 Современные численные методы и пакеты прикладных программ

Направление подготовки (специальность)

09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль подготовки (специализация)

“Автоматизированные системы обработки информации и управления”

Квалификация (степень) выпускника магистр

Форма обучения очная

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Б1.О.13 Современные численные методы и пакеты прикладных программ» являются формирование знаний, умений и навыков по следующим вопросам:

Знать: современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач.

Уметь: обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач.

Владеть: методами разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Б1.О.13 Современные численные методы и пакеты прикладных программ» относится к *базовой* части. Требования к предшествующим знаниям представлены в таблице 2.1. Перечень дисциплин, для которых дисциплина «Б1.О.13 Современные численные методы и пакеты прикладных программ» является основополагающей, представлен в табл. 2.2.

Таблица 2.1 – Требования к пререквизитам дисциплины

Компетенция	Дисциплина
ОПК-1	Проектирование интеллектуальных систем Современные методы оптимизации Учебная технологическая (проектно-технологическая) практика
ОПК-2	Проектирование интеллектуальных систем Современные методы оптимизации Параллельные методы и алгоритмы

Таблица 2.2 – Требования к постреквизитам дисциплины

Компетенция	Дисциплина
ОПК-1	Научно-исследовательская работа Производственная (преддипломная) практика Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (работа магистра)
ОПК-2	Производственная (преддипломная) практика Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (работа магистра)

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Таблица 3.1 – Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине и планируемых результатов освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
<p>ОПК-1 Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте;</p>	<p>ОПК-1. 1. Знать: математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-1. 2. Уметь: решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально -экономических и профессиональных знаний</p> <p>ОПК-1. 3. Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте</p>	<p>Знать: математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности</p> <p>Уметь: решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественно-научных, социально -экономических и профессиональных знаний</p> <p>Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте</p>
<p>ОПК-2 Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач</p>	<p>ОПК-2 1. Знать: современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач</p> <p>ОПК-2 2. Уметь:</p>	<p>Знать: современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач</p> <p>Уметь:</p>

	<p>обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач.</p> <p>ОПК-2 3. Владеть: методами разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач</p>	<p>обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач.</p> <p>Владеть: методами разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач</p>
--	--	--

4. Объем дисциплины

Объем дисциплины «Б1.О.13 Современные численные методы и пакеты прикладных программ» составляет 3 зачетных единицы (108 академических часов), распределение объема дисциплины на контактную работу обучающихся с преподавателем (КР) и на самостоятельную работу обучающихся (СР) по видам учебных занятий и по периодам обучения представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и по периодам обучения по очной форме обучения, академические часы

№ п/п	Вид учебных занятий	Итого КР	Итого СР	Семестр №3	
				КР	СР
1	2	3	4	5	6
1	Лекции (Л)	18		18	
2	Лабораторные работы (ЛР)				
3	Практические занятия (ПЗ)	34		34	
4	Семинары(С)				
5	Курсовое проектирование (КП)				
6	Рефераты (Р)				
7	Эссе (Э)				
8	Индивидуальные домашние задания (ИДЗ)				

9	Самостоятельное изучение вопросов (СИВ)		24		24
10	Подготовка к занятиям (ПкЗ)		28		28
11	Промежуточная аттестация	4		4	
12	Наименование вида промежуточной аттестации	х	х	экзамен	
13	Всего	56	52	56	52

5. Структура и содержание дисциплины

Структура дисциплины представлена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Структура и содержание дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций	
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
1.	Тема 1 CAD/CAE/CAM/PDM подсистемы САПР. CAE подсистемы САПР. Место численных методов в CAE подсистемах САПР.	3	2		2						2	2		ОПК-1.1, ОПК- 1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК- 2.2, ОПК-2.3
2.	Тема 2 Этапы математического моделирования технических систем объектов в CAE подсистемах САПР и источники ошибок математического моделирования. Не эквивалентность некоторых равносильных преобразований из-за ограниченной разрядной сетки компьютеров.	3	2		2						2	2		ОПК-1.1, ОПК- 1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК- 2.2, ОПК-2.3
3.	Тема 3 Анализ погрешностей выполнения основных арифметических операций на компьютере. Понятие одинарной,	3			2						2	4		ОПК-1.1, ОПК- 1.2, ОПК-1.3,

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	удвоенной и учетверенной точности представления вещественных чисел в компьютере и соответствующей точности вычислений.												ОПК-2.1, ОПК- 2.2, ОПК-2.3
4.	Тема 4 Библиотеки стандартных математических программ на алгоритмических языках ФОРТРАН и Си: NAG, Intel MKL, IMSL как основа пакетов математических программ. Пакеты математических программ Mathcad, MATLAB, Maple, Mathematica.	3	2		2					2	2		ОПК-1.1, ОПК- 1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК- 2.2, ОПК-2.3
5.	Тема 5 Обусловленность СЛАУ. Методы решения плохо-обусловленных СЛАУ. Методы Гаусса и LU разложения.	3			2					2	2		ОПК-1.1, ОПК- 1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК- 2.2, ОПК-2.3
6.	Тема 6 Схемы хранения разреженных векторов и матриц, разреженный строчный формат. Схемы хранения разреженных векторов и матриц, схема Кнута.	3	2		2						2		ОПК-1.1, ОПК- 1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1,

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	Методы решения СЛАУ с матрицами определенной структуры (к-диагональными, ленточными и др.).												ОПК- 2.2, ОПК-2.3
7.	Тема 7 Методы решения систем НАУ. Сходимость и скорость сходимости методов решения систем НАУ.	3	2		2						4	2	ОПК-1.1, ОПК- 1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК- 2.2, ОПК-2.3
8.	Тема 8 Метод продолжения решения по параметру и метод дифференцирования по параметру. Решение систем ЛАУ и НАУ в MATLAB.	3	2		2						2	2	ОПК-1.1, ОПК- 1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК- 2.2, ОПК-2.3
9.	Тема 9 Классификация систем ОДУ. Одношаговые методы и многошаговые методы интегрирования ОДУ.	3	2		2							4	ОПК-1.1, ОПК- 1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК- 2.2, ОПК-2.3

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
10.	Тема 10 Точность и устойчивость методов интегрирования ОДУ. Понятие жесткости систем ОДУ.	3			2					4	2		ОПК-1.1, ОПК- 1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК- 2.2, ОПК-2.3
11.	Тема 11 Неявный метод трапеций и методы «формул дифференцирования назад» (ФДН).	3	2		2						2		ОПК-1.1, ОПК- 1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК- 2.2, ОПК-2.3
12.	Тема 12 Методы решения жестких систем ОДУ с достоверностью и необходимой точностью. Решение систем ОДУ в MATLAB.	3	2		2					4	2		ОПК-1.1, ОПК- 1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК- 2.2, ОПК-2.3
13.	Контактная работа		18		34			х				4	х
14.	Самостоятельная работа									24	28		х
15.	Объем дисциплины в семестре		18		34							4	х
16.	Всего по дисциплине	х	18		34					24	28	4	х

5.2. Темы курсовых работ (проектов) не предусмотрено планом**5.3 Темы индивидуальных домашних заданий (контрольных работ) не предусмотрено планом****5.4 – Вопросы для самостоятельного изучения по очной форме обучения**

№ п.п.	Наименования темы	Наименование вопросов	Объем, академические часы
1	CAD/CAE/CAM/PDM подсистемы САПР. CAE подсистемы САПР. Место численных методов в САЕ подсистемах САПР.	Место численных методов в САЕ подсистемах САПР	2
2	Этапы математического моделирования технических систем объектов в САЕ подсистемах САПР и источники ошибок математического моделирования. Не эквивалентность некоторых равносильных преобразований из-за ограниченной разрядной сетки компьютеров.	Источники ошибок математического моделирования. Не эквивалентность некоторых равносильных преобразований из-за ограниченной разрядной сетки компьютеров.	2
3	Анализ погрешностей выполнения основных арифметических операций на компьютере. Понятие одинарной, удвоенной и учетверенной точности представления вещественных чисел в компьютере и соответствующей точности вычислений	Анализ погрешностей выполнения основных арифметических операций на компьютере	2

4	Библиотеки стандартных математических программ на алгоритмических языках ФОРТРАН и Си: NAG, IntelMKL, IMSL как основа пакетов математических программ. Пакеты математических программ Mathcad, MATLAB, Maple.	Пакеты математических программ Mathcad, MATLAB, Maple, Mathematica.	2
5	Обусловленность СЛАУ. Методы решения плохообусловленных СЛАУ. Методы Гаусса и LU разложения	Методы Гаусса и LU разложения	2
6	Методы решения систем НАО. Сходимость и скорость сходимости методов решения систем НАО	Решение систем ЛАО и НАО в MATLAB	4
7	Метод продолжения решения по параметру и метод дифференцирования по параметру. Решение систем ЛАО и НАО в MATLAB	Классификация систем ОДУ.	2
8	Точность и устойчивость методов интегрирования ОДУ. Понятие жесткости систем ОДУ.	Понятие жесткости систем ОДУ	4
9	Методы решения жестких систем ОДУ с достоверностью и необходимой точностью. Решение систем ОДУ в MATLAB	Решение систем ОДУ в MATLAB.	4
Всего			24

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Чернусь, П. П. Численные методы и их применение в Matlab : учебное пособие / П. П. Чернусь, П. П. Чернусь. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2018. — 90 с. — ISBN 978-5-907054-01-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.

2. Сулейманов, Р. Р. Практикум по курсу Численные методы в MATHCAD 8.1 : учебное пособие / Р. Р. Сулейманов, Р. М. Асадуллин. — Уфа : БГПУ имени М. Акмуллы, 2005. — 44 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.

6.2. Дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Шамин, Р. В. Современные численные методы в объектно-ориентированном изложении на C# : учебное пособие / Р. В. Шамин. — 2-е изд. — Москва : ИНТУИТ, 2016. — 282 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.

6.3. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

- тематическое содержание дисциплины.

7. Требования к материально-техническому и учебно-методическому содержанию дисциплины

7.1. Учебные аудитории для проведения учебных занятий по дисциплине

Занятия лекционного типа проводятся в учебной аудитории для проведения занятий лекционного типа с набором демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации, укомплектованной специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Занятия семинарского типа проводятся в учебных аудиториях для проведения занятий семинарского типа, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Консультации по дисциплине проводятся в учебных аудиториях для групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Текущий контроль и промежуточная аттестация проводится в учебных аудиториях для текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Самостоятельная работа студентов проводится в помещениях для самостоятельной работы, укомплектованном специализированной мебелью и техническими средствами обучения. Учебное оборудование хранится и обслуживается в помещениях для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

7.2. Перечень оборудования и технических средств обучения по дисциплине

1. Персональные компьютеры по количеству обучающихся в группе

7.3. Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun),

2. Open Office
3. Lazarus
4. Mathcad
5. Nanocad

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

1. Консультант + .

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлены в Приложении 6.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника.

Разработал(и):



А.М. Осипова

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры протокол №6 от «28» января 2020 г.

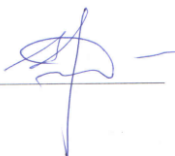
Зав. кафедрой



М.Ю.Шрейдер

Программа рассмотрена и утверждена на заседании учебно-методической комиссии Института УР и КБ протокол № 6 от «30» января 2020 г.

Директор Института УР и КБ



Е.В. Яковлева

Дополнения и изменения

в рабочей программе дисциплины «Современные численные методы и пакеты прикладных программ» на 2021/2022 учебный год.

без изменений

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЦСОИ и У протокол № 6 от «28» января 2021 г.

Зав. кафедрой



М.Ю. Шрейдер