

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета ВТ



(Подпись)

Фионова Л.Р.
(Фамилия, инициалы)

« 3 » 09 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**С1.В.ДВ.03.01 ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ
АЛГЕБРЫ И АНАЛИЗА**

Специальность 01.05.01 Фундаментальные математика и механика

Направленность (специализация) Вычислительная математика и вычислительная механика

Квалификация выпускника – Математик. Механик. Преподаватель.

Форма обучения очная

Пенза, 2019

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Б1.2.16.1 «Численные методы решения задач алгебры и анализа» являются формирование математической культуры студентов, фундаментальная подготовка студентов в области алгебры и математического анализа, овладение современным аппаратом алгебры и математического анализа для дальнейшего использования в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Численные методы решения задач алгебры и анализа» в учебном плане находится в вариативной части блока Б.2 и является одной из дисциплин, формирующих профессиональные знания и навыки, характерные для бакалавра по направлению подготовки «Математика» и профилю подготовки «Вычислительная математика и компьютерные науки».

Изучение данной дисциплины базируется на знании следующих дисциплин:

- математический анализ, алгебра, комплексный анализ, технология программирования на ЭВМ.

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин:

- численные методы решения интегральных уравнений, математические модели в электродинамике, математические модели в акустике
- при подготовке выпускной квалификационной работы.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины Б1.2.16.1 «Численные методы решения задач алгебры и анализа»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Коды компетенции	Наименование компетенции	Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)
1	2	3
ОПК4	способность находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем	Знать: основные понятия, определения и свойства объектов, формулировки и доказательства утверждений, методы их доказательства, их связи, возможные сферы их приложения в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания
		Уметь: доказывать утверждения, решать задачи для изучаемой дисциплины
		Владеть: аппаратом для изучаемой дисциплины, методами доказательства утверждений
ПК7	способностью использовать методы математического и алгоритмического моделирования при анализе управленческих задач в научно-технической сфере, в экономике, бизнесе и гуманитарных областях знаний	Знать: основные понятия, определения и свойства объектов, формулировки и доказательства утверждений, методы их доказательства, их связи, возможные сферы их приложения в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания
		Уметь: самостоятельно разрабатывать и реализовывать вычислительные алгоритмы
		Владеть: навыками применения его аппарата в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания

4. Структура и содержание дисциплины Б1.2.16.1 “Численные методы решения задач алгебры и анализа”

4.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины	Семестр	Недели семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)							Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)			
				Аудиторная работа			Самостоятельная работа				Коллоквиум	Проверка лаборатор. работ	курсовая работа	
				Всего	Лекция	Лабораторные занятия	Всего	Подготовка к Ауд. занятиям	Курсовая работа	Подготовка к экзамену				
1.	Раздел 1. Решение СЛАУ метод вращений, отражений	7	1-3	15	6	9	15	15				3		
2.	Раздел 2. Построение предобуславливателей для СЛАУ.	7	4-7	20	8	12	20	20				7		
3.	Раздел 3. Метод регуляризации Тихонова	7	8-10	15	6	9	15	15				10		
4.	Раздел 4. Нахождение собственных чисел и векторов	7	11-15	25	10	15	25	25				15		
5.	Раздел 5. Метод простых итераций для решения систем нелинейных уравнений	7	16-18	15	6	9	15	15				17		
							36			36				
	Подготовка к экзамену						36			36				
	Общая трудоемкость, в часах			90	36	54	126	90		36				
				Промежуточная аттестация										
									Форма		Семестр			
									Экзамен		7			

4.2. Содержание дисциплины

1. Решение СЛАУ методом вращений.
2. Решение СЛАУ методом отражений.
3. Метод регуляризации Тихонова
4. Построение преобуславливателей для СЛАУ.
5. Нахождение собственных чисел и векторов
6. Метод простых итераций для решения систем нелинейных уравнений
7. Метод Ньютона для решения систем нелинейных уравнений
8. Принцип сжимающих отображений

5. Образовательные технологии

Активные и интерактивные формы: лекции, практические занятия, контрольные работы, коллоквиумы, зачеты и экзамены. В течение семестров студенты решают задачи, указанные преподавателем, к каждому семинару. В каждом семестре проводятся контрольные работы и коллоквиумы (или письменные тесты).

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Контрольные, коллоквиумы оцениваются по балльно-рейтинговой системе. Экзамены оцениваются по системе: неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично. На практических занятиях контроль осуществляется при ответе у доски и при проверке домашних заданий. В течение каждого семестра студенты разбирают и решают задачи, указанные преподавателем к каждому семинару, разбирают и повторяют основные понятия и теоремы, доказанные на лекциях. В каждом семестре предусмотрены коллоквиумы и контрольные работы.

6.1. План самостоятельной работы студентов

№ нед.	Тема	Вид самостоятельной работы	Рекомендуемая литература	Количество часов
1-3	Раздел 1. Решение СЛАУ методом вращений, отражений	<i>Подготовка к аудиторным занятиям</i>	Демидович, Б.П. Основы вычислительной математики	15
4-7	Раздел 2. Построение преобуславливателей для СЛАУ.	<i>Подготовка к аудиторным занятиям</i>	Демидович, Б.П. Основы вычислительной математики	20
8-10	Раздел 3. Метод регуляризации Тихонова	<i>Подготовка к аудиторным занятиям</i>	Демидович, Б.П. Основы вычислительной математики	15

11-15	Раздел 4. Нахождение собственных чисел и векторов	<i>Подготовка к аудиторным занятиям.</i>	Демидович, Б.П. Основы вычислительной математики	25
16-18	Раздел 5. Метод простых итераций для решения систем нелинейных уравнений	<i>Подготовка к аудиторным занятиям.</i>	Демидович, Б.П. Численные методы анализа. Приближение функций, дифференциальные и интегральные уравнения	15
		<i>Подготовка к экзамену</i>		36

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Студенты получают от преподавателя задание на повторение пройденного материала и самостоятельное изучение дополнительного материала по изучаемым темам лекционного курса. Преподаватель предлагает студентам литературу для самостоятельного изучения, а также выдает дополнительные практические задания (списки задач из учебников и сборников задач согласно списку основной и дополнительной литературы по изучаемой дисциплине).

6.3. Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов

Контроль освоения компетенций

№ п\п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1	лабораторная работа	Решение СЛАУ методом отражения	ОПК4, ПК7
2	лабораторная работа	Решение СЛАУ методом вращения	ОПК4, ПК7
3	лабораторная работа	Решение плохообусловленной СЛАУ	ОПК4, ПК7
4	лабораторная работа	Решение нелинейной системы уравнений	ОПК4, ПК7

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество точек доступа
Основная литература		
1	Демидович, Б.П. Численные методы анализа. Приближение функций, дифференциальные и интегральные уравнения [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Б.П. Демидович, И.А. Марон, Э.З. Шувалова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 400 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/537 . — Загл. с экрана.	Неограниченный доступ с IP-адресов университета. Для доступа из других точек сети Internet требуется пароль
2	Шевцов, Г.С. Численные методы линейной алгебры [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г.С. Шевцов, О.Г. Крюкова, Б.И. Мызникова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 496 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/1800 . — Загл. с экрана.	Неограниченный доступ с IP-адресов университета. Для доступа из других точек сети Internet требуется пароль
3	Волков, Е.А. Численные методы [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2008. — 256 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/54 . — Загл. с экрана.	Неограниченный доступ с IP-адресов университета. Для доступа из других точек сети Internet требуется пароль
4	Срочко, В.А. Численные методы. Курс лекций [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 208 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/378 . — Загл. с экрана.	Неограниченный доступ с IP-адресов университета. Для доступа из других точек сети Internet требуется пароль
5	Марчук, Г.И. Методы вычислительной математики [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 608 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/255 . — Загл. с экрана.	Неограниченный доступ с IP-адресов университета. Для доступа из других точек сети Internet требуется пароль
6	Демидович, Б.П. Основы вычислительной математики [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Б.П. Демидович, И.А. Марон. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 672 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/2025 . — Загл. с экрана.	Неограниченный доступ с IP-адресов университета. Для доступа из других точек сети Internet требуется пароль
7	Лебедев, В.И. Функциональный анализ и вычислительная математика [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2000. — 296 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/2243 . — Загл. с экрана.	Неограниченный доступ с IP-адресов университета. Для доступа из других точек сети Internet требуется пароль
8	Фаддеев, Д.К. Вычислительные методы линейной алгебры [Электронный ресурс] : учеб. / Д.К. Фаддеев, В.Н. Фаддеева. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 736 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/400 . — Загл. с экрана.	Неограниченный доступ с IP-адресов университета. Для доступа из других точек сети Internet требуется пароль
9	Амосов, А.А. Вычислительные методы [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.А. Амосов, Ю.А. Дубинский, Н.В. Копченова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 672 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/42190 . — Загл. с экрана.	Неограниченный доступ с IP-адресов университета. Для доступа из других точек сети Internet требуется пароль

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество точек доступа
Дополнительная литература		
1	Бахвалов, Н.С. Численные методы в задачах и упражнениях [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н.С. Бахвалов, А.В. Лапин, Е.В. Чижонков. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 243 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/70743 . — Загл. с экрана.	Неограниченный доступ с IP-адресов университета. Для доступа из других точек сети Internet требуется пароль
2	Рябенский, В.С. Введение в вычислительную математику [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2008. — 288 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/2297 . — Загл. с экрана.	Неограниченный доступ с IP-адресов университета. Для доступа из других точек сети Internet требуется пароль
3	Денисова, Э.В. Основы вычислительной математики [Электронный ресурс] / Э.В. Денисова, А.В. Кучер. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2010. — 164 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/43410 . — Загл. с экрана.	Неограниченный доступ с IP-адресов университета. Для доступа из других точек сети Internet требуется пароль
4	Ряды Фурье. Преобразование Фурье [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие — Электрон. дан. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. — 51 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/52059 . — Загл. с экрана.	Неограниченный доступ с IP-адресов университета. Для доступа из других точек сети Internet требуется пароль
5	Амосов, А.А. Вычислительные методы [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.А. Амосов, Ю.А. Дубинский, Н.В. Копченова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 672 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/42190 . — Загл. с экрана.	Неограниченный доступ с IP-адресов университета. Для доступа из других точек сети Internet требуется пароль

Программное обеспечение:

1. Система программирования Microsoft Visual Studio.
2. Математические пакеты прикладных программ: Mathcad.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

При освоении дисциплины необходимы учебные аудитории для проведения лекционных и практических занятий, доступ студентов к компьютеру.

9. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающиеся, из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на компьютере, в формате тестирования и т.д.) и позволяют оценить достижения ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровня сформированности всех заявленных компетенций. На экзамен приглашается сопровождающий, который обеспечивает техническое сопровождение студенту. При необходимости студенту-инвалиду предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете и экзамене.

Рабочая программа дисциплины С1.В.ДВ.03.01 «Численные методы решения задач алгебры и анализа» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 01.05.01 «Фундаментальная математика и механика», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «6» февраля 2018 г. № 16.

Программу составили:

1. Смолюкин Е.Ю., доцент каф. МСМ
(Ф.И.О., должность, подпись)
2. _____
(Ф.И.О., должность, подпись)

Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.

Программа одобрена на заседании кафедры МСМ

Протокол № 14 от «29» 06 2019 года

Зав. кафедрой МСМ _____ Смирнов Ю.Г.
(подпись, Ф.И.О.)

Программа одобрена методической комиссией факультета ВТ

Протокол № 10 от «3» 07 2019 года

Председатель методической комиссии
факультета ВТ

_____ Глотова Т.В.
(подпись) (Ф.И.О.)

