

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ



УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета ВТ

Л.Р. Фионова

_____ 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.2.4 Спецсеминар

Направление подготовки **01.03.01 «Математика»**

Профиль подготовки **Вычислительная математика и компьютерные науки**

Квалификация (степень) выпускника – **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Пенза, 2015

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Б1.2.4 «Спецсеминар» являются формирование математической культуры студентов, фундаментальная подготовка студентов в области математического анализа, овладение современным аппаратом математического анализа для дальнейшего использования в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Спецсеминар» в учебном плане находится в вариативной части Б1.2 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, функциональный анализ, технология программирования и работа на ЭВМ, практикум на ЭВМ;

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

- общая теория приближенных методов, численные методы решения интегральных уравнений, численные методы решения краевых задач, уравнения с частными производными, численные и аналитические методы оптимизации, математические модели в электродинамике, математические модели в акустике
- при подготовке выпускной квалификационной работы.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины Б1.2.4 «Спецсеминар»

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
ПК-4	Способность публично представлять собственные и известные научные результаты	Знать: основные способы публичного представления научных результатов (статья, доклад, презентация и т.д.).
		Уметь: представлять научные результаты в виде статьи, доклада, презентации
		Владеть: навыками представления научных результатов научной аудитории
ПК-8	Способность представлять и адаптировать знания с учетом уровня аудитории	Знать: различные способы представления научных результатов
		Уметь: адаптировать представление научных результатов с учетом уровня аудитории и доходчиво излагать математические знания
		Владеть: методами популярного изложения научных результатов научной и математических знаний аудитории
ПК-10	Способность к планированию и осуществлению педагогической деятельности с учетом специфики	Знать: основные аспекты просветительной и воспитательной деятельности
		Уметь: пропагандировать и популяризировать научные достижения

	ки предметной области в образовательных организациях	Владеть: навыками представления и популяризации математических и физических результатов и достижений широкой аудитории
--	--	--

4. Структура и содержание дисциплины Б1.2.4 «Спецсеминар»

4.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц, 324 часа.

№ 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			
				Всего	Лекция	Практические/ лабораторные занятия	Всего	Подготовка к аудиторным занятиям	Подготовка к экзамену	
1.	Раздел 1. Математическое моделирование.	5	1-10	16	10	10	40	40		9
2.	Раздел 2 Основные классы задач математической физики.	5	11-18	20	8	8	32	32		16
3.	Раздел 3. Задачи на собственные значения	6	1-6	6		6	18	18		
4.	Раздел 4. Многомерные задачи.	6	7-12	6		6	18	18		9
5.	Раздел 5 Нелинейные задачи	6	13-18	6		6	18	18		16
6.	Раздел 6. Математические пакеты прикладных программ.	7	1-3	6		6	12	12		
7.	Раздел 7. Суперкомпьютерное моделирование	7	4-6	6		6	12	12		
8.	Раздел 8. Распараллеливание задач	7	7-9	6		6	12	12		9
9.	Раздел 9. Суперкомпьютерные вычисления	7	10-12	6		6	12	12		
10	Раздел 10. Технологии решения сверхбольших задач	7	13-18	12		12	24	24		16
	<i>Подготовка к экзамену</i>						36		36	
	Общая трудоемкость, в часах			90	18	72	234	198	36	
							Промежуточная аттестация			
							Форма		Семестр	
							Зачет		5,6	
							Экзамен		7	

4.2. Содержание дисциплины

- Раздел 1. Математическое моделирование
 - 1.1. Основы математического моделирования
 - 1.2. Постановки и свойства краевых задач
- Раздел 2. Основные классы задач математической физики
 - 2.1. Корректно поставленные задачи
 - 2.2. Некорректно поставленные задачи
- Раздел 3. Задачи на собственные значения
 - 3.1. Однопараметрические задачи на собственные значения
 - 3.2. Многопараметрические задачи на собственные значения
- Раздел 4. Многомерные задачи
 - 4.1. Многомерные краевые задачи
 - 4.2. Многомерные интегральные уравнения
- Раздел 5. Нелинейные задачи
 - 5.1. Нелинейные уравнения
 - 5.2. Обратные задачи
- Раздел 6. Математические пакеты прикладных программ
 - 6.1. Пакет MathCad
 - 6.2. Пакет Matlab
 - 6.3. Пакет Maple
- Раздел 7. Суперкомпьютерное моделирование
 - 7.1. Основы суперкомпьютерного моделирования
 - 7.2. Архитектура векторных компьютеров
- Раздел 8. Распараллеливание задач
 - 8.1. Параллельные алгоритмы
 - 8.2. Реализация параллельных алгоритмов
- Раздел 9. Суперкомпьютерные вычисления
 - 9.1. Основы суперкомпьютерных вычислений
 - 9.2. Распределенные вычисления
- Раздел 10. Технологии решения сверхбольших задач
 - 10.1. ГРИД-технологии
 - 10.2. Методы решения сверхбольших задач

5. Образовательные технологии

Активные и интерактивные формы:

1. Чтение лекций, демонстрация работы математических пакетов для решения типовых задач.
2. Проведение лабораторных работ, организация обсуждения результатов исследования и защиты работ в форме научных семинаров.
3. Отработка навыков работы с системами программирования высокого уровня.

**6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.
Оценочные средства для текущего контроля успеваемости,
промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

6.1. План самостоятельной работы студентов

№ п ед.	Раздел/Тема	Вид са- мостоятель- ной работы	За- дание	Рекомендуемая лите- ратура	К оли- чес- тво часов
1-10 5 сем.	Математическое мо- делирование	Подго- товка к аудитор- ным заня- тиям	Изу- чить тему	Основная литература: 1, 2, 3 Дополнительная ли- тература: 1, 2, 3	40
11-18 5 сем	Основные классы за- дач математической физи- ки	Подго- товка к аудитор- ным заня- тиям	Изу- чить тему	Основная литература: 4, 5 Дополнительная ли- тература: 1, 4	32
1-6 6 сем.	Задачи на собствен- ные значения	Подго- товка к аудиторным занятиям	Изу- чить тему	Основная литература: 6, 7 Дополнительная ли- тература: 1, 6	18
7-12 6 сем.	Многомерные задачи	Подго- товка к аудиторным занятиям	Изу- чить тему	Основная литература: 6, 7 Дополнительная ли- тература: 6	18
13-18 6 сем.	Нелинейные задачи	Подго- товка к аудитор- ным заня- тиям	Изу- чить тему	Основная литература: 6, 7 Дополнительная ли- тература: 1, 6	18
1-3 7 сем.	Математические пакеты прикладных программ	Подго- товка к аудитор- ным заня- тиям	Изу- чить тему	Основная литература: 9 Дополнительная ли- тература: 7	12
4-6 7 сем.	Суперкомпьютерное моделирование	Подго- товка к аудиторным занятиям	Изу- чить тему	Основная литература: 9 Дополнительная ли- тература: 7	12
7-9 7 сем.	Распараллеливание задач	Подго- товка к аудиторным занятиям	Изу- чить тему	Основная литература: 9 Дополнительная ли- тература: 7	12
10-12 7 сем.	Суперкомпьютерные вычисления	Подго- товка к аудиторным занятиям	Изу- чить тему	Основная литература: 9 Дополнительная ли- тература: 7	12
13-18 7 сем.	Технологии решения сверхбольших задач	Подго- товка к аудитор- ным заня- тиям	Изу- чить тему	Основная литература: 9 Дополнительная ли- тература: 7	24

Контроль осуществляется при защите выполненных научно-исследовательских работ

на ЭВМ.

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. Преподаватель предлагает студентам литературу для самостоятельного изучения, а также выдает темы научно-исследовательских работ и докладов.

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	проверка лабораторных работ	Математическое моделирование	ПК-4,8,10
2	проверка лабораторных работ	Основные классы задач математической физики	ПК-4,8,10
3	проверка лабораторных работ	Задачи на собственные значения	ПК-4,8,10
4	проверка лабораторных работ	Многомерные задачи	ПК-4,8,10
5	проверка лабораторных работ	Нелинейные задачи	ПК-4,8,10
6	проверка лабораторных работ	Математические пакеты прикладных программ	ПК-4,8,10
7	проверка лабораторных работ	Суперкомпьютерное моделирование	ПК-4,8,10
8	проверка лабораторных работ	Распараллеливание задач	ПК-4,8,10
9	проверка лабораторных работ	Суперкомпьютерные вычисления	ПК-4,8,10
10	проверка лабораторных работ	Технологии решения сверхбольших задач	ПК-4,8,10

Перечень лабораторных работ:

ЛР №1. Решение интегрального уравнения Фредгольма второго рода с непрерывным ядром на отрезке проекционным методом с использованием кусочно-постоянных финитных базисных функций.

ЛР №2. Решение интегрального уравнения Фредгольма второго рода с непрерывным ядром на отрезке проекционным методом с использованием кусочно-линейных финитных базисных функций.

ЛР №3. Решение интегрального уравнения Фредгольма второго рода с непрерывным ядром на прямоугольнике проекционным методом с использованием кусочно-постоянных финитных базисных функций.

ЛР №4. Решение интегрального уравнения Фредгольма второго рода с непрерывным ядром на плоской области сложной формы проекционным методом с использованием кусочно-линейных финитных базисных функций.

ЛР №5. Решение объемного слабосингулярного интегрального уравнения Фредгольма второго рода проекционным методом с использованием кусочно-постоянных финитных базисных функций.

ЛР №6. Решение интегрального уравнения Фредгольма первого рода с непрерывным ядром на отрезке проекционным методом с использованием кусочно-постоянных финитных базисных функций.

Перечень вопросов и заданий к зачету:

1. Основы математического моделирования
2. Постановки и свойства краевых задач
3. Корректно и некорректно поставленные задачи
4. Многомерные задачи
5. Многопараметрические задачи
6. Нелинейные задачи
7. Обратные задачи
8. Задачи на собственные значения
9. Математические пакеты прикладных программ
10. Пакет MathCad
11. Пакет Matlab
12. Пакет Maple
13. Основы суперкомпьютерного моделирования
14. Архитектура векторных компьютеров
15. Параллельные алгоритмы
16. Реализация параллельных алгоритмов
17. Основы суперкомпьютерных вычислений
18. Распределенные вычисления
19. ГРИД-технологии
20. Решение сверхбольших задач

**7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
«Научно-исследовательская работа»**

Основная литература:

1. Ильинский А.С., Смирнов Ю.Г. Дифракция электромагнитных волн на

проводящих тонких экранах. Псевдодифференциальные операторы в задачах дифракции [Текст] : - М. : ИПРЖР, 1996. - 176 с.

2. Ключев С.Б, Е. И. Нефёдов. Электродинамика и распространение радиоволн. Компьютеризированный курс: учебное пособие. - М. : КУРС, 2017.

3. Щевьев, Ю.П. Основы физической акустики: учеб. пособие. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 367 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/96874>.

4. Владимиров В.С. Уравнения математической физики: [учебник] / Василий Сергеевич Владимиров, Виктор Викторович Жаринов. - 2-е изд., стереотип. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2004.

5. А. Н. Тихонов, А. А. Самарский. Уравнения математической физики: [учебник] /- 7-е изд. - М.: Изд-во МГУ : Наука, 2004. - 798 с.

6. Бахвалов Н.С. Численные методы [Текст] : учеб. пособие /- 3-е изд., доп. и перераб. - М.: БИНОМ, 2004. - 638 с.

7. 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>.

8. Васильева А.Б. (и др.) Дифференциальные и интегральные уравнения, вариационное исчисление в примерах и задачах. - М. : Физматлит, 2003. - 432 с.

9. Гергель В.П. Теория и практика параллельных вычислений.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 480 с. <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=57385> (по паролю)

Дополнительная литература:

1. Валовик Д.В., Смирнов Ю.Г. Распространение электромагнитных волн в нелинейных слоистых средах. http://dep_msm.pnzgu.ru/files/dep_msm.pnzgu.ru/valovik_d_v_,_smirnov_yu_g_-_rasprostranenie_elektromagnitnyh_voln_v_nelineynyh_sloistyh_sredah.pdf

2. Кляцкин, В.И. Стохастические уравнения: теория и ее приложения к акустике, гидродинамике и радиофизике. В 2 т. Т.2. Когерентные явления в стохастических динамических системах: монография. — Москва : Физматлит, 2008. — 344 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/59473>.

3. Ландау Л.Д. Теоретическая физика: в 10 т.; под ред. Л.П. Питаевского. - 5-е изд., стереотип. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2003.

4. Баскаков С. И. Электродинамика и распространение радиоволн: учеб. пособие. - М. : Высш. шк., 1992. - 416 с.

5. Смирнов Ю. Г. Проекционные методы. http://dep_msm.pnzgu.ru/files/dep_msm.pnzgu.ru/smirnov_yu_g_-_proekcionnye_metody.pdf

6. Смирнов Ю.Г. Математические методы исследования задач электродинамики: монография. -Пенза. 2009. -298 с. http://dep_msm.pnzgu.ru/files/dep_msm.pnzgu.ru/smirnov_yu_g_-_matematicheskie_metody_issledovaniya_zadach_elektrodinamiki.pdf

7. Старченко А.В. Практикум по методам параллельных вычислений. - М. : Изд-во Моск. ун-та, 2010. - 200 с.

Интернет-ресурсы:

1. <http://www.mcsme.ru/free-books/>- Свободно распространяемые издания Московского Центра непрерывного математического образования.
2. <http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm> - Электронная физико-математическая библиотека EqWorld

3. <http://www.mathnet.ru/> - Всероссийский математический портал Math-Net.Ru
4. <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека

Программное обеспечение:

1. Система программирования Microsoft Visual Studio.
2. Математические пакеты прикладных программ: Mathcad, Matlab, Maple.
3. Среда программирования MPI.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

•
При освоении дисциплины для выполнения научно-исследовательских работ необходимы учебные аудитории с мультимедийным оборудованием и компьютерные классы, доступ студентов к компьютеру с Microsoft Office, Microsoft Visual Studio, C/C++, Mathcad, Matlab, Maple, MPI.

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 Б1.2.4 «Спецсеминар» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.01 «Математика».

Программу составили:
Доцент кафедры МСМ



А.И. Долгарев

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

Программа одобрена на заседании кафедры МСМ

Протокол № 9
года

от « 3 » 04 2015

Зав. кафедрой МСМ



Ю.Г. Смирнов

Программа одобрена методической комиссией факультета ВТ

Протокол № 5
года

от « 10 » 04 2015

Председатель методической комиссии
факультета ВТ



Н.Н. Коннов

