

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой САиУ



Курбатов В.Г.

31.03.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
2.1.1.3 Математическое моделирование, численные методы
и комплексы программ

1. **Код и наименование научной специальности:**
1.2.2 Математическое моделирование, численные методы комплексы программ
2. **Профиль подготовки:** без профиля.
3. **Квалификация выпускника:** исследователь, преподаватель-исследователь
4. **Форма обучения:** очная
5. **Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** Системного анализа и управления
6. **Составитель программы:** д.ф.-м.н., профессор Курбатов В.Г.
7. **Рекомендована:** Научно-методическим советом факультета прикладной математики, информатики и механики, протокол № 6 от 17.03.2025)
8. **Учебный год:** 2025/2026 **Семестр(-ы):** 5

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Цель освоения дисциплины заключается в изучении подходов к разработке моделей и эффективных численных методов для решения задач из конкретных предметных областей на основе оригинальных комплексов программ.

Задачами дисциплины являются: формирование теоретической базы для разработки моделей и эффективных численных методов для решения различных классов задач; ознакомление с основными подходами к проведению вычислительного эксперимента и анализу его результатов, а также с принципами использования современных компьютерных технологий для построения проблемно-ориентированных комплексов программ.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП: дисциплина направлена на подготовку к сдаче кандидатского экзамена по специальности.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОК – 5	Способность к разработке моделей, численных методов и комплексов программ для решения научных и технических, фундаментальных и прикладных проблем.	Знать : Современные научных достижения в области математического моделирования и численных методов. Уметь : Использовать современные методы и технологии для решения научных и технических, фундаментальных и прикладных проблем.
НК – 1	Способность к проведению исследований различных проблем с применением математического моделирования, методов планирования вычислительного эксперимента и современных информационных технологий.	Знать Современные научных достижения в области математического моделирования и численных методов. уметь применять математическое моделирование, методы планирования вычислительного эксперимента и современные информационные технологии. владеть навыками проведения исследований.
НК – 2	Способность развивать методы исследования, анализа и проверки адекватности математических моделей.	Уметь : Современные научных достижения в области математического моделирования и численных методов. владеть : навыками проверки адекватности математических моделей.
НК – 3	Способность осуществлять разработку и тестирование эффективных вычислительных методов с применением компьютерных технологий.	Знать : Методы разработки компьютерных технологий. Уметь : Планировать проведение научного исследования. владеть : навыками тестирования.

НК – 4	Способность осуществлять представление результатов исследования и подготовку публикаций в соответствии с требованиями ведущих отечественных и зарубежных периодических изданий в области информатики и информационных процессов.	Знать требования ведущих отечественных и зарубежных периодических изданий в области информатики и информационных процессов. уметь сжато и понятно излагать основное содержание научного исследования. владеть навыками подготовки публикаций.
--------	--	--

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/часах в соответствии с учебным планом – 3/108

Форма промежуточной аттестации – экзамен.

13. Виды учебной работы:

Вид учебной работы	Трудоемкость (часы)	
	Всего	По семестрам
		5 семестр
Индивидуальные занятия (ИЗ)	18	18
Самостоятельная работа	81	81
Контроль	9	9
Итого:	108	108
Форма промежуточной	экзамен	экзамен

13.1 Содержание разделов дисциплины:

№	Наименование раздела	Содержание раздела дисциплины
1	Математическое моделирование	Методы математического моделирования
2	Численные методы и комплексы программ	Современные направления в численных методах. Методы разработки комплексов программ.

13.2 Разделы дисциплины и виды занятий:

№ п/п	Наименование раздела	Виды занятий (часов)		
		Индивид. зан.	Самост. работа	Контроль
1	Математическое моделирование	9	41	4
2	Численные методы и комплексы программ	9	40	5
	Итого:	18	81	9

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины:

Самостоятельная работа аспирантов подразумевает изучение теоретического материала и написание реферата в соответствии с комментариями преподавателя в рамках индивидуальных занятий.

При использовании дистанционных образовательных технологий и электронного обучения выполнять все указания преподавателей по работе на LMS-

платформе, своевременно подключаться к online-занятиям, соблюдать рекомендации по организации самостоятельной работы.

15. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Нагаева И. А Основы математического моделирования и численные методы//И.А. Нагаева, И. А. Кузнецов. – Санкт-Петербург: Лань. 2024 – 204 с.
2	Голубева Н. В. Теория функций вещественной переменной: учебник для вузов /Н.В.Голубева– Санкт-Петербург: Лань, 2024.—192 с.
3	Монаков А.А Лекции по функциональному анализу //А.А. Монаков – Санкт-Петербург: Лань, 2022.—148 с.

б) дополнительная литература:

1	Дулов, Виктор Георгиевич. Математическое моделирование в современном естествознании : учебное пособие / В.Г. Дулов, В.А. Цибаров ; С.-Петерб. гос. ун-т ; под ред. В.Г. Дулова .— СПб. : Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2001 .— 242 с.
2	Срочко, В.А. Численные методы. Курс лекций [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2010. — 203 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=378
3	Емельянов, В.М. Уравнения математической физики. Практикум по решению задач [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.М. Емельянов, Е.А. Рыбакина. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2008.— 214 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=140
4	Волков, Е.А. Численные методы [Электронный ресурс] : учебник. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2008. — 249 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=54

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
1	www.lib.vsu.ru — Зональная научная библиотека ВГУ.

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы:

Изучение материала дисциплины осуществляется на основе консультаций с преподавателем и использования рекомендуемой литературы.

17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы:

При изучении материала дисциплины обучающиеся, при необходимости, используют сеть Интернет, а также электронно-библиотечные системы, зарегистрированные на сайте Зональной научной библиотеки ВГУ.

Дисциплина реализуется с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Для организации занятий рекомендуются Интернет-ресурсы, приведенные в п.15в

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Компьютерный класс с доступом в Интернет.

19. Фонд оценочных средств:

Экзамен проводится в форме собеседования по реферату связанным с ним вопросам теории. Специальный фонд оценочных средств не требуется.

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	ФОС* (средства оценивания)
ОК – 5	Знать: Современные научных достижения в области математического моделирования и численных методов.	Консультации и собеседование по реферату	Собеседование по реферату
	Уметь: Использовать современные методы и технологии для решения научных и технических, фундаментальных и прикладных проблем.	Консультации и собеседование по реферату	
	Владеть: навыками самостоятельной разработки численных методов и комплексов программ	Консультации и собеседование по реферату	
НК – 1, НК – 2, НК – 3, НК – 4	Знать: Современные научных достижения в области математического моделирования и численных методов.	Консультации и собеседование по реферату	Собеседование по реферату
	Уметь: Использовать современные методы	Консультации и	
	и технологии для решения научных и технических, фундаментальных и прикладных проблем.	собеседование по реферату	
	Владеть: навыками проведения исследований.	Консультации и собеседование по реферату	
Промежуточная аттестация			Экзамен

19.2 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций при промежуточной аттестации

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Сформированные системные знания методологии теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности и умение их применять при проведении собственного научного исследования.	Повышенный	отлично
Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания методологии теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности; умение их применять при проведении собственного научного исследования.	Базовый	хорошо
Общие, но не структурированные знания методологии теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности; наличие погрешностей в их применении при проведении собственного научного исследования.	Пороговый	удовлетворительно
Фрагментарные знания методологии теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности; неумение их применять при проведении собственного научного исследования.	-	неудовлетворительно

19.3 Перечень возможных тем для рефератов (приветствуется согласование темы с научным руководителем)

1. Дифференциальные уравнения, моделирующие процессы тепло-массопереноса.
2. Дифференциальные уравнения, моделирующие вероятностные явления.
3. Дифференциальные уравнения, моделирующие волновые явления.
4. Дифференциальные уравнения, моделирующие процессы в микромире.
5. Современные методы приближенного решения алгебраических уравнений и способы оценки их точности.
6. Современные способы приближения функций одной и нескольких переменных.
7. Конструирование методов Рунге-Кутты.
8. Сеточные методы решения дифференциальных уравнений с частными производными.
9. Спектральные методы исследования и приближенного решения дифференциальных уравнений.

19.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением П ВГУ 2.1.07 – 2018 «О промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования».

Экзамен проводится в форме собеседования по реферату на заранее выбранную тему. По возможности тема выбирается по согласованию с научным руководителем и связана с темой диссертационного исследования.

При оценивании используется шкала, которая приведена выше.