Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Муромский институт (филиал)

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования

«Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

(МИ ВлГУ)

Кафедра *ИС*

«УТВЕРЖДАЮ»
Заместитель директора по УР
_____Д.Е. Андрианов
19.05.2026

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Специальные главы математики

Направление подготовки *09.04.02 Информационные системы и технологии*

Профиль подготовки *Системы обработки информации*

Семестр	Трудоемкость, час./зач. ед.	Лекции, час.	Практические занятия, час.	Лабораторные работы, час.	Консультация, час.	Контроль, час.	Всего (контактная работа), час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз., зач., зач. с оц.)
1	**108 / 3**	**16**	**32**		**3,6**	**0,35**	**51,95**	**29,4**	**Экз.(26,65)**
Итого	**108 / 3**	**16**	**32**		**3,6**	**0,35**	**51,95**	**29,4**	**26,65**

Муром, 2026 г.

1. Цель освоения дисциплины

Цель дисциплины: развитие профессиональных компетенций в области вычислительной математики и ее приложений в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки «Информационные системы и технологии».

Задачами дисциплины "Специальные главы математики" являются:

- развитие навыков математического мышления студентов;
- овладение методами исследования и решения математических задач;
- выработка у студентов умения самостоятельно расширять свои математические знания;
- развитие навыков использования математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Базовые дисциплины: "Математика", "Теория вероятностей и математическая статистика" бакалавриата. Базирующиеся дисциплины: "Научно-исследовательская работа", "Методы и системы цифровой обработки изображений", ВКР магистратуры.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	
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;	ОПК-1.1 Решает нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний	ОПК-1 Знать математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности (ОПК-1.1) ОПК-1 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 (ОПК-1.1) ОПК-1 Иметь навыки владения математическими, естественнонаучными и социально-экономическими методами для использования в профессиональной деятельности (ОПК-1.1)	отчет, вопросы к устному опросу
ОПК-7 Способен разрабатывать и применять математические модели процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза	ОПК-7.1 Разрабатывает и применяет математические модели процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки	ОПК-7 Знать принципы построения математических моделей процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия	отчет, вопросы к устному опросу

распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений;	принятия решений	решений (ОПК-7.1) ОПК-7 Иметь навыки построения математически моделей для реализации успешного функционирования распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений (ОПК-7.1)	
	ОПК-7.2 Создает математические модели для реализации успешного функционирования распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений	ОПК-7 Знать как создавать математические модели для реализации успешного функционирования распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений (ОПК-7.2) ОПК-7 Уметь разрабатывать и применять математические модели процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений (ОПК-7.2) ОПК-7 Уметь создавать математические модели для реализации успешного функционирования распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений (ОПК-7.2) ОПК-7 Иметь навыки создания математических моделей для реализации успешного функционирования распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений (ОПК-7.2)	

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

4.1. Форма обучения: очная

Уровень базового образования: высшее.
Срок обучения 2г.

4.1.1. Структура дисциплины

№ п\п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Численные методы	1	10	18						16	практическая работа, устный опрос
2	Функциональный анализ	1	6	14						13,4	практическая работа, устный опрос
Всего за семестр		108	16	32				3,6	0,35	29,4	Экз.(26,65)
Итого		108	16	32				3,6	0,35	29,4	26,65

4.1.2. Содержание дисциплины

4.1.2.1. Перечень лекций

Семестр 1

Раздел 1. Численные методы

Лекция 1.

Предмет вычислительной математики (2 часа).

Лекция 2.

Теория погрешностей (2 часа).

Лекция 3.

Численное интегрирование (2 часа).

Лекция 4.

Численное дифференцирование (2 часа).

Лекция 5.

Численные методы решения СЛАУ (2 часа).

Раздел 2. Функциональный анализ

Лекция 6.

Аппроксимация (2 часа).

Лекция 7.

Интерполяция (2 часа).

Лекция 8.

Экстраполяция (2 часа).

4.1.2.2. Перечень практических занятий

Семестр 1

Раздел 1. Численные методы

Практическое занятие 1

Расчет погрешностей вычислений (2 часа).

Практическое занятие 2

Численное интегрирование. Метод прямоугольников (2 часа).

Практическое занятие 3

Численное интегрирование. Метод трапеций (2 часа).

Практическое занятие 4

Численное интегрирование. Метод Симпсона (2 часа).

Практическое занятие 5

Численное интегрирование. Метод Монте-Карло (2 часа).

Практическое занятие 6

Численное дифференцирование (2 часа).

Практическое занятие 7

Метод Крамера (2 часа).

Практическое занятие 8

Метод Гаусса (2 часа).

Практическое занятие 9

Метод сопряженных градиентов (2 часа).

Раздел 2. Функциональный анализ

Практическое занятие 10

Метод наименьших квадратов для линейной зависимости (2 часа).

Практическое занятие 11

Метод наименьших квадратов для нелинейных функций (2 часа).

Практическое занятие 12

Интерполяция методом ближайшего соседа (2 часа).

Практическое занятие 13

Линейная интерполяция (2 часа).

Практическое занятие 14

Интерполяционные формулы Ньютона (2 часа).

Практическое занятие 15

Интерполяционный многочлен Лагранжа (2 часа).

Практическое занятие 16

Параболическая экстраполяция (2 часа).

4.1.2.3. Перечень лабораторных работ

Не планируется.

4.1.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Метод прямого поиска (метод Хука-Дживса).
2. Метод деформируемого многогранника (метод Нелдера—Мида).
3. Метод вращающихся координат (метод Розенброка).
4. Метод параллельных касательных (метод Пауэлла).
5. Метод наискорейшего спуска.
6. Метод сопряженных градиентов.
7. Метод Ньютона.
8. Линейное программирование.

9. Метод Эйлера.
10. Метод Рунге — Кутты.
11. Метод Адамса.
12. Ряд Тейлора.
13. Метод конечных разностей.
14. Сплайн-функция.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

4.1.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР

Не планируется.

4.1.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)

Не планируется.

5. Образовательные технологии

В процессе изучения дисциплины применяется контактная технология преподавания (за исключением самостоятельно изучаемых студентами вопросов). При проведении практических работ применяется имитационный или симуляционный подход. Шаги решения задач студентам демонстрируются при помощи мультимедийной техники. В дальнейшем студенты самостоятельно решают аналогичные задания.

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

Фонды оценочных материалов (средств) приведены в приложении.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

7.1. Основная учебно-методическая литература по дисциплине

1. Рогова, Н. В. Вычислительная математика : учебное пособие / Н. В. Рогова, В. А. Рычков. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 167 c. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. - http://www.iprbookshop.ru/75370.html

2. Блатов, И. А. Вычислительная математика : учебное пособие / И. А. Блатов, О. В. Старожилова. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 205 c. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. - http://www.iprbookshop.ru/75371.html

3. Вычислительная математика. Часть 1 : учебное пособие / В. Н. Варапаев, Ю. В. Осипов, Г. Л. Сафина, Н. Н. Рогачева. — Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2017. — 88 c. — ISBN 978-5-7264-1455-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. - http://www.iprbookshop.ru/60773.html

4. Гарифуллин, М. Ф. Численные методы интегрирования дифференциальных уравнений / М. Ф. Гарифуллин. — Москва : Техносфера, 2020. — 192 c. — ISBN 978-5-94836-597-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. - http://www.iprbookshop.ru/99103.html

7.2. Дополнительная учебно-методическая литература по дисциплине

1. Кузиков, С. С. Элементы методов вычислительной математики: учеб. пособие / С. С. Кузиков ; АлтГУ. - Барнаул : Изд-во АлтГУ, 2013. - 100 с. - http://elibrary.asu.ru/xmlui/handle/asu/899

2. Хворова, Л. А. Методы оптимизации и вариационное исчисление : учеб. пособие / Л. А. Хворова, А. В. Жариков ; АлтГУ. - Барнаул : Изд-во АлтГУ, 2013. - 196 с. - http://elibrary.asu.ru/xmlui/handle/asu/437

3. Алексеев Г.В. Математические методы в инженерии - Санкт-Петербург: СПб.: НИУ ИТМО; ИХиБТ, 2014. - 68 с. - http://books.ifmo.ru/book/1350/matematicheskie_metody_v_inzhenerii.htm

4. Зеленцов, Б. П. Специальные главы математики : учебно-методическое пособие / Б. П. Зеленцов. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2020. — 108 с. - https://www.iprbookshop.ru/117114.html

5. Веричев, С. Н. Специальные главы высшей математики: Руководство к решению задач с теоретическим материалом по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие / С. Н. Веричев, Г. В. Недогибченко, Б. С. Резников. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. — 231 с. - https://www.iprbookshop.ru/91431.html

6. Численные методы: Практикум для студентов образовательной программы 11.03.01 Радиотехника / сост. Федосеева Е.В. [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые дан. (0,8 Мб). - Муром.: МИ ВлГУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-R). – Систем. требования: процессор x86 с тактовой частотой 500 МГц и выше; 512 Мб ОЗУ; Windows XP/7/8; видеокарта SVGA 1280x1024 High Color (32 bit); привод CD-ROM. - Загл. с экрана - https://evrika.mivlgu.ru/index.php?mod=book_inf&com=view_inf&book_id=2745

7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

В образовательном процессе используются информационные технологии, реализованные на основе информационно-образовательного портала института (www.mivlgu.ru/iop), и инфокоммуникационной сети института:

- предоставление учебно-методических материалов в электронном виде;
- взаимодействие участников образовательного процесса через локальную сеть института и Интернет;
- предоставление сведений о результатах учебной деятельности в электронном личном кабинете обучающегося.

Информационные справочные системы:

- открытая энциклопедия свойств алгоритмов AlgoWiki (https://algowiki-project.org);
- официальная документация к языку программирования Python (https://www.python.org/doc/).

Программное обеспечение:

Python 3 (PSF License Agreement)
NumPy (Модифицированная лицензия BSD)
SciPy (BSD)
MatplotLib (matplotlib licence)
Pandas (BSD)

7.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

iprbookshop.ru
elibrary.asu.ru
books.ifmo.ru
evrika.mivlgu.ru
python.org
mivlgu.ru/iop

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лаборатория информатики и программирования

12 персональных компьютеров; проектор Sanyo PDG-DSU20; экран настенный Drapper Apex Star.

9. Методические указания по освоению дисциплины

Для успешного освоения теоретического материала обучающийся: знакомится со списком рекомендуемой основной и дополнительной литературы; уточняет у преподавателя, каким дополнительным пособиям следует отдать предпочтение; ведет конспект лекций и прорабатывает лекционный материал, пользуясь как конспектом, так и учебными пособиями.

На практических занятиях пройденный теоретический материал подкрепляется решением задач по основным темам дисциплины. Занятия проводятся в компьютерном классе, используя специальное программное обеспечение. Каждой подгруппе обучающихся преподаватель выдает задачу, связанную с разработкой и программной реализацией алгоритмов обработки информации. В конце занятия обучающие демонстрируют полученные результаты преподавателю и при необходимости делают работу над ошибками.

Самостоятельная работа оказывает важное влияние на формирование личности будущего специалиста, она планируется обучающимся самостоятельно. Каждый обучающийся самостоятельно определяет режим своей работы и меру труда, затрачиваемого на овладение учебным содержанием дисциплины. Он выполняет внеаудиторную работу и изучение разделов, выносимых на самостоятельную работу, по личному индивидуальному плану, в зависимости от его подготовки, времени и других условий.

Форма заключительного контроля при промежуточной аттестации – экзамен. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине разработаны фонд оценочных средств и балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. Оценка по дисциплине выставляется в информационной системе и носит интегрированный характер, учитывающий результаты оценивания участия студентов в аудиторных занятиях, качества и своевременности выполнения заданий в ходе изучения дисциплины и промежуточной аттестации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению *09.04.02 Информационные системы и технологии* и профилю подготовки *Системы обработки информации*
Рабочую программу составил *к.т.н., доцент Канунова Е.Е.*_____

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры *ИС*

протокол № 21 от 05.05.2026 года.
Заведующий кафедрой *ИС* _____*Андрианов Д.Е.*
(Подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии факультета

протокол № 9 от 12.05.2026 года.
Председатель комиссии ФИТР _____ *Кутарова Е.И.*
(Подпись) (Ф.И.О.)

Приложение

Фонд оценочных материалов (средств) по дисциплине

Специальные главы математики

1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине

Задания для выполнения практических работ соответствуют темам практических работ.

Темы для устного опроса соответствуют темам лекций, практических работ и СРС.

Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов

Рейтинг-контроль 1	5 практических работ	до 15 баллов
Рейтинг-контроль 2	5 практических работ	до 15 баллов
Рейтинг-контроль 3	6 практических работ	до 15 баллов
Посещение занятий студентом		0
Дополнительные баллы (бонусы)		0
Выполнение семестрового плана самостоятельной работы		до 15 баллов

2. Промежуточная аттестация по дисциплине

Перечень вопросов к экзамену / зачету / зачету с оценкой.
Перечень практических задач / заданий к экзамену / зачету / зачету с оценкой (при наличии)

ОПК-1

Блок 1 (знать).

ОПК-1.1 Знать математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности (ОПК-1)

1. Обзор численных методов интегрирования
2. Обзор численных методов дифференцирования
3. Обзор численных методов решения СЛАУ
4. Обзор численных методов решения систем дифференциальных уравнений
5. Обзор методов аппроксимации
6. Обзор методов интерполяции
7. Обзор методов экстраполяции
8. Обзор методов оптимизации

Блок 2 (уметь).

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 (ОПК-1)

1. Применение численных методов интегрирования для решения профессиональных задач
2. Применение численных методов дифференцирования для решения профессиональных задач
3. Применение численных методов решения СЛАУ для решения профессиональных задач
4. Применение численных методов решения систем дифференциальных уравнений для решения профессиональных задач

5. Применение методов аппроксимации для решения профессиональных задач
6. Применение методов интерполяции для решения профессиональных задач
7. Применение методов экстраполяции для решения профессиональных задач
8. Применение методов оптимизации для решения профессиональных задач

Блок 3 (владеть).

ОПК-1.3 Иметь навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте (ОПК-1)

1. Программная реализация численных методов интегрирования для решения профессиональных задач на Python
2. Программная реализация численных методов дифференцирования для решения профессиональных задач на Python
3. Программная реализация численных методов решения СЛАУ для решения профессиональных задач на Python
4. Программная реализация численных методов решения систем дифференциальных уравнений для решения профессиональных задач на Python
5. Программная реализация методов аппроксимации для решения профессиональных задач на Python
6. Программная реализация методов интерполяции для решения профессиональных задач на Python
7. Программная реализация методов экстраполяции для решения профессиональных задач на Python
8. Программная реализация методов оптимизации для решения профессиональных задач на Python

ОПК-7

Блок 1 (знать).

ОПК-7.1 Знать принципы построения математических моделей процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений (ОПК-7)

1. Методы аппроксимации в задачах анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений
2. Методы интерполяции в задачах анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений
3. Методы оптимизации в задачах анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений

Блок 2 (уметь).

ОПК-7.2 Уметь разрабатывать и применять математические модели процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений (ОПК-7)

1. Применение аппроксимации в задачах анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений
2. Применение интерполяции в задачах анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений
3. Применение оптимизации в задачах анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений

Блок 3 (владеть).

ОПК-7.3 Иметь навыки построения математически моделей для реализации успешного функционирования распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений (ОПК-7)

1. Программная реализация аппроксимации в задачах анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений

2. Программная реализация интерполяции в задачах анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений

3. Программная реализация оптимизации в задачах анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений

Методические материалы, характеризующие процедуры оценивания

На основе перечня вопросов на экзамен преподавателем формируются экзаменационные билеты. Каждый билет содержит 2 вопроса. Результатом проведения экзамена является балл, рассчитанный на основе количества правильных ответов. С учетом индивидуального семестрового рейтинга студента формируется итоговый балл по курсу.

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине равна 100.

Оценка в баллах	Оценка по шкале	Обоснование	***Уровень сформированности компетенций***
Более 80	«Отлично»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	***Высокий уровень***
66-80	«Хорошо»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	***Продвинутый уровень***

50-65	«Удовлетворительно»	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки	***Пороговый уровень***
Менее 50	«Неудовлетворительно»	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	***Компетенции не сформированы***

3. Задания в тестовой форме по дисциплине

Примеры заданий:

1 Какие объекты исследует вычислительная математика?

(1) только непрерывные объекты

(2) только дискретные объекты

(3) как непрерывные, так и дискретные объекты

2 В чем главное отличие вычислительной математики от других математических дисциплин?

(1) вычислительная математика предлагает методы решения задач, позволяющие полностью избегать погрешностей

(2) в вычислительной математике любой объект рассматривается, как пространство точек, для которого формируется матрица значений

(3) вычислительная математика имеет дело не только с непрерывными, но и с дискретными объектами

3 Вместо отрезка прямой в вычислительной математике рассматривается

(1) заменяющая его система точек

(2) матрица с координатами отрезка

(3) вектор в полярной системе координат, направленный по этому отрезку

4 Вместо непрерывной функции в вычислительной математике рассматривается

(1) соответствующая табличная функция со значениями

(2) дискретное разбиение на детерминированные интервалы

(3) численная аппроксимация критических участков функции

5 Вместо первой производной в вычислительной математике рассматривается

(1) ее разностная аппроксимация

(2) круговой интеграл критических значений

(3) рекурсивное представление производной, задающее область ее значений с большой точностью

Полный перечень тестовых заданий с указанием правильных ответов, размещен в банке вопросов на информационно-образовательном портале института по ссылке https://www.mivlgu.ru/iop/question/edit.php?cmid=6764

Оценка рассчитывается как процент правильно выполненных тестовых заданий из их общего числа.