



Федеральное агентство морского и речного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Государственный университет морского и речного флота
имени адмирала С.О. Макарова»

Воронежский филиал ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»

Кафедра математики, информационных систем и технологий



УТВЕРЖДАЮ
И. о. директора филиала

(подпись)

Глинкина Е. Ф.

«12» 05 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины «Математический анализ»

Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль) Информационные системы на транспорте

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения очная, заочная

Воронеж
2025

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в ОПОП индикаторами достижения компетенций

Таблица 1

Планируемые результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;	ОПК-1.1 Применение основных законов естественнонаучных и общетехнических дисциплин, связанных с профессиональной деятельностью	Знать: основы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования Уметь: выбирать основные законы естественнонаучных и общетехнических дисциплин, связанных с профессиональной деятельностью Владеть: навыками применения законов и методов математического анализа в профессиональной деятельности
	ОПК-1.2 Применение методов математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	Знать: методы математического анализа и моделирования Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования Владеть: навыками применения методов математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности
ОПК-8: Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем.	ОПК-8.1 Математическое моделирование сложных систем, анализ данных	Знать: основы математического анализа данных, моделирования сложных систем. Уметь: выбирать математические модели и модели анализа данных для проектирования сложных систем. Владеть: навыками математического моделирования сложных систем и анализа данных

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Математический анализ» по учебному плану входит в дисциплины обязательной части «Блока 1. Дисциплины (модули)» и изучается на 1 курсе во II семестрах и на 2 курсе в III семестре по очной и заочной формам обучения.

Дисциплина основывается на знаниях и умениях дисциплины «Алгебра и геометрия».

Данная дисциплина необходима для освоения следующих дисциплин: «Численные методы», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Моделирование процессов и систем», «Теория информации, данные, знания», «Дифференциальные уравнения», «Анализ больших данных»

3. Объем дисциплины в зачетных единицах и виды учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 з. е., 252 час.

Дисциплина может реализовываться с применением дистанционных образовательных технологий.

Таблица 2

Объем дисциплины по составу

Вид учебной работы	Формы обучения					
	Очная			Очно-заочная/ Заочная		
	Всего часов	из них в семестре №		Всего часов	курс	
		2	3		1	2
Общая трудоемкость дисциплины	252	108	144	252	108	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем, всего	136	68	68	32	16	16
в том числе:						
Лекции	68	34	34	16	8	8
Практическая подготовка, всего	68	34	34	16	8	8
в том числе:						
Лабораторные работы						
Практические занятия	68	34	34	16	8	8
Тренажерная подготовка						
Самостоятельная работа, всего	89	40	49	207	88	119
в том числе:						
Курсовая работа/проект						
Расчетно-графическая работа (задание)	36	18	18	36	18	18
Контрольная работа						
Коллоквиум						
Реферат						
Другие виды самостоятельной работы	53	22	31	171	70	101
Промежуточная аттестация: зачет, экзамен.	27	0	27	13	4	9

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Лекции. Содержание разделов (тем) дисциплины

Таблица 3

Содержание разделов (тем) дисциплины

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины	Трудоемкость в часах по формам обучения	
			Очная	Заочная
1	Введение в математический анализ	Множества. Последовательность. Конечный предел числовой последовательности. Критерий сходимости монотонной последовательности. Число e . Формулировка критерия Коши сходимости числовой последователь-	8	2

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины	Трудоемкость в часах по формам обучения	
			Очная	Заочная
		ности. Бесконечно малые последовательности, их свойства и связь со сходящимися последовательностями. Теоремы о пределе суммы, произведения и частного сходящихся последовательностей, о пределах последовательностей, связанных неравенствами. Бесконечно большие последовательности, их связь с бесконечно малыми.		
2	Функция одной действительной переменной.	Конечный предел функции одной действительной переменной. Бесконечно большие функции. Односторонние пределы. Основные теоремы о пределах функции. Замечательные пределы. Сравнение функций. Эквивалентные бесконечно малые функции, их свойства. Непрерывность функций. Точки разрыва функции, их классификация. Непрерывность функции на интервале, отрезке. Формулировка свойств функций, непрерывных на отрезке	8	2
3	Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	Производная функции. Односторонние производные. Геометрический и механический смысл производной. Касательная и нормаль к кривой. Дифференцируемость функций, необходимое условие дифференцируемости. Общие правила дифференцируемости. Производная сложной и обратной функции. Производные элементарных функций. Логарифмическое дифференцирование. Дифференциал функции, его геометрический смысл, свойства, инвариантная форма записи, приложения. Производные и дифференциалы высших порядков. Дифференцирование параметрически заданной функции. Теоремы о среднем Ферма, Ролля, Лагранжа, их геометрический смысл. Теорема Коши. Правила Лопиталю. Формулы Тейлора и Маклорена с остаточным членом в форме Лагранжа и Пеано. Разложение по формуле Маклорена функций. Применение дифференциального исчисления к исследованию функций. Условия монотонности функции. Экстремум функции. Необходимое условие экстремума. Достаточные условия экстремума. Выпуклость (вогнутость) графика функции, точки перегиба. Необходимое и достаточное условия точки перегиба. Асимптоты графика функции	10	2
4	Функции нескольких пере-	Открытые и замкнутые множества и области. Предел функции. Непрерывность функ-	8	2

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины	Трудоемкость в часах по формам обучения	
			Очная	Заочная
	менных.	ции. Формулировка свойств функций, непрерывных в ограниченных замкнутых областях. Частные производные, дифференцируемость. Необходимые и достаточные условия дифференцируемости. Дифференциал, его свойства. Дифференцирование сложных функций. Дифференцирование неявно заданных функций. Касательная плоскость и нормаль к поверхности, заданной уравнением $z=f(x, y)$ и поверхности, заданной уравнением $F(x, y, z)=0$. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Локальный экстремум функции нескольких переменных. Необходимые условия. Квадратичные формы. Формулировка критерия Сильвестра. Достаточные условия экстремума. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа. Формулировка достаточных условий.		
Всего за 1 семестр			34	8
5	Интегральное исчисление функций одной переменной.	Первообразная. Неопределенный интеграл, его свойства. Методы интегрирования. Замена переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле. Интегрирование рациональных функций. Рационализирующие подстановки для интегралов от тригонометрических и иррациональных выражений. Примеры интегралов, не выражающихся через элементарные функции. Определённый интеграл. Определение. Условия существования. Свойства определённого интеграла. Интеграл с переменным верхним пределом, его дифференцируемость. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определённом интеграле. Геометрические приложения определённого интеграла. Несобственные интегралы. Абсолютная и условная сходимость несобственных интегралов.	14	3
6	Интегральное исчисление функций нескольких переменных.	Интегралы, зависящие от параметра, их интегрируемость и дифференцируемость. Задачи, приводящие к понятиям кратных, криволинейных и поверхностных интегралов. Общая структура этих интегралов. Определения, свойства. Вычисление двойных и тройных интегралов в декартовых координатах. Понятие якобиана. Замена переменных в кратных интегралах. Двойной инте-	8	3

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины	Трудоемкость в часах по формам обучения	
			Очная	Заочная
		грал в полярных координатах, тройной - в цилиндрических и сферических координатах. Геометрические приложения кратных интегралов. Механические приложения кратных, криволинейных и поверхностных интегралов.		
7	Векторный анализ	Скалярное поле, поверхность уровня. Производная по направлению. Градиент скалярного поля, его свойства. Векторное поле. Вектор-функция скалярного аргумента. Предел. Непрерывность. Производная вектор-функции, её геометрический смысл. Работа векторного поля. Криволинейные интегралы 2-го рода, определение, свойства, вычисление, связь с криволинейными интегралами 1-го рода Потенциальные векторные поля. Необходимые и достаточные условия потенциальности. Нахождение потенциала. Поток векторного поля. Поверхностные интегралы 2-го рода, определение, свойства, связь поверхностными интегралами 1-го рода. Формула Остроградского-Гаусса. Дивергенция векторного поля, её свойства. Вихрь векторного поля, его свойства. Формула Стокса.	12	2
Всего за 2 семестр			34	8

4.2. Практическая подготовка

4.2.1. Практические/семинарские занятия

Таблица 4

Практические/семинарские занятия

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Наименование и содержание семинарских/ практических занятий	Трудоемкость в часах по формам обучения	
			Очная	Заочная
1	Введение в математический анализ	Числовые последовательности, их роль в вычислительных процессах. Предел числовой последовательности. Функции одной действительной переменной, основные понятия	10	2
2	Функция одной действительной переменной.	Построение графиков функций с помощью преобразований. Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства. Сравнение бесконечно малых. Непрерывность функции. Классификация точек разрыва.	10	2
3	Дифференци-	Правила нахождения производной и диф-	10	2

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Наименование и содержание семинарских/ практических занятий	Трудоемкость в часах по формам обучения	
			Очная	Заочная
	альное исчисление функции одной переменной.	ференциала. Производная сложной и обратной функции. Дифференцирование функций, заданных параметрически. Приложение производной к решению задач. Точки экстремума функции. Условия монотонности функции. Экстремумы функции. Необходимое условие. Достаточные условия. Исследование выпуклости функции. Точки перегиба. Асимптоты. Общая схема исследования функции и построения ее графика. Формула Тейлора. Правило Лопиталя.		
4	Функции нескольких переменных.	Область определения функции нескольких переменных. Частные производные.	4	2
Всего за 1 семестр			34	8
4	Функции нескольких переменных.	Полный дифференциал. Экстремумы функций нескольких переменных. Метод наименьших квадратов. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.	4	2
5	Интегральное исчисление функций одной переменной	Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов. Методы интегрирования. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл, его свойства. Формула Ньютона-Лейбница, ее применение для вычисления определенных интегралов. Несобственные интегралы, их основные свойства	10	2
6	Интегральное исчисление функций нескольких переменных.	Вычисление двойных и тройных интегралов в декартовых координатах, двойных интегралов в полярных координатах и тройных - в цилиндрических и сферических координатах. Приложения кратных интегралов. Вычисление и приложения криволинейных и поверхностных интегралов 1-го рода	10	2
7	Векторный анализ	Скалярное поле. Производная по направлению. Градиент скалярного поля. Векторное поле. Дифференциальные операции теории поля: дивергенция, ротор, оператор Лапласа. Оператор Гамильтона, Поток, циркуляция. Линейный интеграл в векторном поле. Криволинейные интегралы 2-го рода. Работа векторного поля. Потенциальные векторные поля. Нахождение потенциала	10	2
Всего за 2 семестр			34	8

5. Самостоятельная работа

Таблица 5

Самостоятельная работа

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Наименование работы и содержание
1.	Расчетно-графическая работа №1	Уравнения плоскости, вектора
2.	Расчетно-графическая работа №2	Пределы функций. Производные. Неопределенные интегралы
3.	Расчетно-графическая работа №3	Случайные величины
4.	Расчетно-графическая работа №4	Дифференциальные уравнения
5.	Другие виды самостоятельной работы	Проработка учебной литературы. Подготовка к лабораторным работам. Подготовка к практическим занятиям.
6.	Самостоятельное изучение онлайн-курса	Онлайн-курс «Математический анализ» в СДО.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Приведен в обязательном приложении к рабочей программе.

7. Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методической литературы для самостоятельной работы обучающихся, необходимой для освоения дисциплины

Таблица 6

Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методической литературы

Название	Автор	Вид издания (учебник, учебное пособие)	Место издания, издательство, год издания, кол-во страниц
Основная литература			
Математический анализ в 2 ч. Часть 1 в 2 кн. Книга 1	В. А. Ильин, В. А. Садовничий, Б. Х. Сендов	учебник для вузов	Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 324 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07067-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/562115
Математический анализ в 2 ч. Часть 1 в 2 кн. Книга 2	В. А. Ильин, В. А. Садовничий, Б. Х. Сендов	учебник для вузов	Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 315 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07069-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/562116
Математический анализ в 2 ч.	В. А. Ильин, В. А. Садовничий,	учебник для вузов	Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 324 с. — (Высшее обра-

Часть 2	Б. Х. Сендов		зование). — ISBN 978-5-534-09085-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/560316
Дополнительная литература			
Математический анализ	П. Л. Чебышёв		Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 393 с. — (Антология мысли). — ISBN 978-5-534-10151-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/540083
Математический анализ. Углубленный курс	А. А. Никитин, В. В. Фомичев	учебник и практикум для вузов	Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 456 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19274-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/560461
Учебно-методическая литература для самостоятельной работы			
Методические рекомендации для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Математический анализ»	С. Н. Черняева	Методические указания	Воронеж: Воронежский филиал ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова», 2025

8. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем (при наличии)

Таблица 7

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ п/п	Наименование профессиональной базы данных/информационной справочной системы	Ссылка на информационный ресурс
1.	Образовательный математический сайт Exponenta.ru	http://www.exponenta.ru/
2.	EqWorld «Мир математических уравнений»	http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm
3.	Образовательный портал «Математика для всех»	http://math.edu.yar.ru/
4.	Математический форум MathHelpPlanet	http://mathhelpplanet.com/
	Решение типовых задач по ма-	http://www.matem96.ru/primer/primer_matanaliz.shtml

	тематическому анализу	
	Г. И. Запорожец Руководство к решению задач по математическому анализу	http://alexandr4784.narod.ru/zap_1.html

9. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Таблица 8

Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Тип продукта (полная лицензионная версия, учебная версия, распространяется свободно)
1.	Операционная система Microsoft Windows 7 x64	Сублицензионный договор № ЮС-2018-00146 от 05.02.2018г., ООО «Южная Софтверная Компания»
2.	Операционная система Microsoft Windows 10 x64	Сублицензионный договор №ЮС-2019-0146 от 05.02.2019 ООО «Южная Софтверная Компания»
3.	Офисный пакет программ Microsoft Office 2007 x64	Государственный контракт №080207 от 08.02.2007г., ООО Фирма «РИАН»

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 9

Описание материально-технической базы

№п/п	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	394033, г. Воронеж, Ленинский проспект, дом 174Л, аудитория № 6, 2 этаж	<p>Доступ в Интернет.</p> <p>1. Стол аудиторный - 20 шт.</p> <p>2. Стул аудиторный - 36 шт.</p> <p>3. Доска аудиторная - 1 шт.</p> <p>4. Рециркулятор бактерицидный – 1 шт.</p> <p>5. Проекционный экран - 1 шт.</p> <p>6. Проектор VenQ - 1 шт.</p> <p>7. Персональный компьютер (системный блок, клавиатура, мышь) -1 шт.</p> <p>8. Шкаф полуоткрытый со стеклом -1 шт.</p> <p>9. Колонки DEXP - 2 шт.</p> <p>10. Плакаты - 11 шт.</p> <p>11. Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения: Программа для чтения *.PDF-файлов Adobe Acrobat Reader (Распространяется свободно, лицензия ADOBE PCSLA, правообладатель Adobe Systems Inc.), Пакет дополнительных системных библиотек к СУБД и к средам разработки Microsoft Visual C++ 2005...2019</p>

		<p>Redistributable - x64...x86 (Распространяется свободно, лицензия MSDN , правообладатель Microsoft Corp.), Дополнительное средство разработки MSXML 4.0 SP2 Parser and SDK (Распространяется свободно, лицензия EULA, правообладатель Microsoft Corp.), Дополнительный компонент среды разработки Windows SDK AddOn (Распространяется свободно, лицензия EULA, правообладатель Microsoft Corp.), Операционная система Microsoft Windows 10 x64 (Сублицензионный договор №ЮС-2019-0146 от 05.02.2019 ООО «Южная Софтверная Компания»), Архиватор 7-Zip 16.04 (x64) (Распространяется свободно, лицензия GNU LGPL, правообладатель Igor Pavlov), Браузер интернета Google Chrome (Распространяется свободно, лицензия Chrome EULA, правообладатель Google Inc), Пакет аудио-видео-кодеков K-Lite Codec Pack (Распространяется свободно, лицензия GNU GPL, правообладатель MMedia Alliance Group), Среда разработки Python (Распространяется свободно, лицензия PSFL, правообладатель Python Software Foundation), Программа для диагностики CPU-Z (Распространяется свободно, лицензия GNU GPL, правообладатель Laurent KUTIL, Franck DELATTRE)</p>
2	394033, г. Воронеж, Ленинский проспект, дом 174Л, аудитория № 7, 2 этаж	<p>Доступ в Интернет.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Стол аудиторный - 19 шт. 2. Стул аудиторный - 37 шт. 3. Доска аудиторная - 1 шт. 4. Шкаф полуоткрытый со стеклом – 1шт. 5. Шкаф – 1 шт. 6. Трибуна – 1 шт. 7. Рециркулятор бактерицидный – 1 шт. 8. Проекционный экран - 1 шт. 9. Проектор BenQ - 1 шт. 10. Колонки DEXP - 2 шт. 11. Персональный компьютер (системный блок, клавиатура, мышь) - 1 шт. 12. Плакаты - 12 шт. 13. Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения: Программа для чтения *.PDF-файлов Adobe Acrobat Reader (Распространяется свободно, лицензия ADOBE PCSLA, правообладатель Adobe Systems Inc.), Пакет дополнительных системных библиотек к СУБД и к средам разработки Microsoft Visual C++ 2005...2019 Redistributable - x64...x86 (Распространяется свободно, лицензия MSDN , правообладатель Microsoft Corp.), Дополнительное средство разработки MSXML 4.0 SP2 Parser and SDK (Распространяется свободно, лицензия EULA, правообладатель Microsoft Corp.), Дополнительный компонент среды разработки Windows SDK AddOn (Распространяется свободно, лицензия EULA, правообладатель Microsoft Corp.), Операционная система Microsoft Windows 10 x64 (Сублицензионный договор №ЮС-2019-0146 от 05.02.2019 ООО «Южная Софтверная Компания»), Архиватор 7-Zip 16.04 (x64) (Распространяется свободно, лицензия GNU LGPL, правообладатель Igor Pavlov), Браузер интернета Google Chrome (Распространяется свободно, лицензия Chrome EULA, правообладатель Google Inc), Пакет аудио-видео-кодеков K-Lite Codec Pack (Распространяется свободно, лицензия GNU GPL, правообладатель MMedia Alliance Group), Среда разработки Python (Распространяется свободно, лицензия PSFL, правообладатель Python Software Foundation), Программа для диагностики CPU-Z (Распространяется свободно, лицензия GNU GPL, правообладатель Laurent KUTIL, Franck DELATTRE)
Помещения для самостоятельной работы**		
3	394033, г. Воронеж, Ленинский	Доступ в Интернет.

<p>проспект, дом 174Л аудитория № 1, 2 этаж</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Библиотечные стеллажи "Ангстрем" 2. Картотека ПРАКТИК -06 шкаф 6 секционный А5 и А 6, 553*631*1327, разделители продольные 3. Шкаф полуоткрытый со стеклом - 4 шт. 4. Кресло "Престиж" – 5 шт. 5. Стул аудиторный - 17 шт. 6. Стол для совещаний - 1 шт. 5. Стол компьютерный – 5шт. 7. Кондиционер 8. ТелевизорSupra – 1 GeneralASG 18 R/U 9. Копир SHARP AR 5625 (копир/принтер с дуплексом, без тонера, деволпера) формат А3. 10. Копировальный аппарат МИТА KM 1620 11. Дубликатор Duplo DP 205A (с интерфейсом) 12. Персональный компьютер – 6 шт. 13. Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения: Программа для чтения *.PDF-файлов Adobe Acrobat Reader (Распространяется свободно, лицензия ADOBE PCSLA, правообладатель Adobe Systems Inc.), Пакет дополнительных системных библиотек к СУБД и к средам разработки Microsoft Visual C++ 2005...2019 Redistributable - x64...x86 (Распространяется свободно, лицензия MSDN , правообладатель Microsoft Corp.), Дополнительное средство разработки MSXML 4.0 SP2 Parser and SDK (Распространяется свободно, лицензия EULA, правообладатель Microsoft Corp.), Дополнительный компонент среды разработки Windows SDK AddOn (Распространяется свободно, лицензия EULA, правообладатель Microsoft Corp.), Операционная система Microsoft Windows 10 x64 (Сублицензионный договор №ЮС-2019-0146 от 05.02.2019 ООО «Южная Софтверная Компания»), Архиватор 7-Zip 16.04 (x64) (Распространяется свободно, лицензия GNU LGPL, правообладатель Igor Pavlov), Браузер интернета Google Chrome (Распространяется свободно, лицензия Chrome EULA, правообладатель Google Inc), Пакет аудио-видео-кодеков K-Lite Codec Pack (Распространяется свободно, лицензия GNU GPL, правообладатель MMedia Alliance Group), Среда разработки Python (Распространяется свободно, лицензия PSFL, правообладатель Python Software Foundation), Программа для диагностики CPU-Z (Распространяется свободно, лицензия GNU GPL, правообладатель Laurent KUTIL, Franck DELATTRE)
---	---

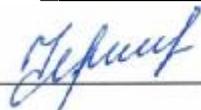
Составитель: к.ф.-м.н., доцент Черняева С. Н.

Зав. кафедрой: к.ф.-м.н., доцент Черняева С. Н.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры математики, информационных систем и технологий и утверждена на 2025/2026 учебный год.

Протокол № 9 от 12 июня 2025 г.

Зав. кафедрой _____



Черняева С. Н.