

Минобрнауки России

**Орский гуманитарно-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Оренбургский государственный университет»
(Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ)**

Кафедра математики, информатики и физики (ОГТИ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.10.2 Математический анализ»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

(код и наименование направления подготовки)

Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2026

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.10.2 Математический анализ» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра математики, информатики и физики (ОГТИ)

наименование кафедры

протокол № 6 от "4" февраля 2026 г.

© Пергунов В.В., 2026
© Орский гуманитарно-
технологический институт
(филиал) ОГУ, 2026

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

- формирование математической культуры бакалавра Информатики и вычислительной техники, как основы для развития универсальных (УК), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных компетенций (ПК) в области программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем;

- формирование умений и навыков, необходимых для изучения специальных дисциплин профильной подготовки.

Задачи:

1. Формирование системы знаний, умений и навыков использования дифференциального и интегрального исчисления в решении математических, прикладных и практических задач.

2. Раскрытие основных элементов накопленной духовной и материальной культуры относительно знания математики бесконечно малых величин.

3. Установление связи (единства) общетеоретического и профессионального компонентов.

4. Установление взаимосвязи педагогического управления и самостоятельной работы студентов.

5. Создание условий для развития и воспитания профессионально важных качеств личности будущего специалиста в области информатики и вычислительной техники.

Методическую основу реализации программы по матанализу составляют системный, интегративный, личностный, процессный и функционально-деятельный подходы.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.3 Основы экономики и финансовой грамотности, Б1.Д.Б.12 Электротехника и электроника, Б1.Д.Б.15 Дискретная математика, Б1.Д.Б.16 Вычислительная математика, Б1.Д.Б.22 Теория вероятностей и математическая статистика, Б1.Д.В.1 Структуры и алгоритмы обработки данных, Б1.Д.В.4 Обработка экспериментальных данных на электронно-вычислительных машинах, Б1.Д.В.14 Компьютерное моделирование*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1-В-1 Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования ОПК-1-В-2 Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования ОПК-1-В-3 Владеет навыками теоретического и экспериментального	Знать: - предмет изучения следующих содержательных линий: понятие функции, определение предела функции в точке, понятие непрерывности и свойства непрерывных функций. Производная и дифференциал, первообразная и определенный интеграл; - роль дифференциального и интегрального исчисления в познании окружающего мира; - методы дифференциального и интегрального исчисления (методы исследования функций, методы интегрирования). Уметь:

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	исследования объектов профессиональной деятельности	- раскрывать содержательные линии курса математического анализа по обобщенному плану; - применять методы познания относительно получения математических знаний (индукция, аналогия, систематизация, идеализация, абстрагирование, моделирование); - применять теоретические знания в решении прикладных задач Владеть: - методами дифференциального исчисления исследования функций и их графического изображения; - методами математического моделирования физических задач с использованием дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений, а также их решений. - основными математическими компьютерными инструментами: визуализация данных, зависимостей, отношений, процессов, геометрических объектов; - навыками применения средств информационно-коммуникационных технологий в решении задач, там, где это эффективно.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц (324 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	1 семестр	2 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	216	324
Контактная работа:	68,25	69,25	137,5
Лекции (Л)	34	34	68
Практические занятия (ПЗ)	34	34	68
Консультации		1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
Самостоятельная работа:	39,75	146,75	186,5
- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ);		20	20
- выполнение расчетно-графического задания (РГЗ);	6	26	32
- самостоятельное изучение разделов дисциплины;	10	20	30
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;	10	34	44
- подготовка к практическим занятиям;	10	34	44
- подготовка к рубежному контролю и т.п.)	3,75	12,75	16,5
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение в анализ	32	10	10		12
2	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	32	10	10		12
3	Интегральное исчисление функций одной переменной	44	14	14		16
	Итого:	108	34	34		40

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
4	Ряды	54	10	8		36
5	Дифференциальное исчисление функций многих переменных	52	8	6		38
6	Кратные и криволинейные интегралы	54	8	10		36
7	Дифференциальные уравнения.	56	8	10		38
	Итого:	216	34	34		148
	Всего:	324	68	68		188

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение в анализ

Множество действительных чисел, его свойства. Ограниченные множества. Понятие точных границ множества. Функция, композиции функций, обратная функция. Основные классы функций.

Числовые последовательности, предел последовательности и его свойства. Основные теоремы: о пределе монотонной последовательности, Кантора, Больцано-Вейерштрасса, критерий Коши сходимости числовой последовательности.

Предел функции. Бесконечно малые величины. Замечательные пределы. Непрерывность функции в точке. Разрывы функции. Свойства функций непрерывных на сегменте. Непрерывность композиции и обратной функции. Непрерывность элементарных функций.

Раздел 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

Определение производной. Геометрическая и физическая интерпретация производной. Дифференцируемость и дифференциал. Применение производной к исследованию функций: монотонность, экстремумы, точки перегиба, асимптоты. Основные теоремы дифференциального исчисления: Роля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталя раскрытия неопределенностей. Формула Тейлора.

Раздел 3. Интегральное исчисление функции одной переменной

Первообразная и неопределенный интеграл. Простейшие приемы вычисления интегралов. Интегрирование рациональных выражений. Интегрирование иррациональных выражений, Интегрирование тригонометрических функций, тригонометрические подстановки.

Определенный интеграл. Суммы Дарбу. Критерий интегрируемости. Свойства интеграла. Интегрируемость непрерывной функции. Интеграл с переменным верхним пределом, Формула Ньютона-Лейбница. Несобственные интегралы.

Площадь криволинейной трапеции, криволинейного сектора. Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла. Спрямолинейность кривой. Длина дуги.

Раздел 4. Ряды

Числовые ряды. Признаки сходимости числовых рядов

Функциональные последовательности и ряды. Понятие равномерной сходимости. Степенные ряды. Теореме Абеля. Разложение функций в степенные ряды Тейлора. Ряды Тейлора для элементарных функций. Применение степенных рядов.

Раздел 5. Дифференциальное исчисление функций многих переменных

n -мерное евклидово метрическое пространство. Понятие предела последовательности. Функции нескольких переменных. Предел функции и непрерывность.

Частные производные и дифференциал. Понятие дифференцируемости. Частные производные сложной функции. Производные высших порядков. Производная по направлению, градиент функции. Уравнение касательной плоскости.

Экстремум функции двух переменных. Экстремум функции многих переменных. Понятие об условном экстремуме. Задачи на наибольшее и наименьшее значение функции в замкнутой области.

Раздел 6. Кратные и криволинейные интегралы

Двойной интеграл. Вычисление двойного интеграла через повторные интегралы. Вычисление интегралов в криволинейных координатах. Приложения двойных интегралов к вычислению объемов и площадей. Тройной интеграл. Вычисление тройных интегралов в цилиндрических и сферических координатах.

Криволинейные интегралы по дуге и по координатам. Способы их вычисления. Формула Грина. Независимость криволинейного интеграла от формы пути интегрирования. Восстановление первообразной функции по ее полному дифференциалу. Приложения криволинейных интегралов.

Раздел 7. Дифференциальные уравнения

Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка. Виды уравнений первого порядка и методы их решений.

Линейные дифференциальные уравнения второго порядка. Уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Понятие функции и ее свойства. Предел функции в точке	2
2,3	1	Замечательные пределы	4
4	1	Непрерывность функции в точке. Классификация точек разрыва.	2
5,6	2	Производная. Правила дифференцирования.	4
7	2	Решение задач на геометрический смысл производной. Использование производной в задачах физического содержания	2
8	2	Правило Лопиталя раскрытия неопределенностей	2
9	2	Исследование функций на монотонность и экстремум. Нахождение наибольших и наименьших значений функции на сегменте.	2
10	2	Асимптоты, выпуклость функции. Общая схема исследования функции и построение графиков.	2
11	3	Простейшие приемы интегрирования. Таблица первообразных	2
12	3	Интегрирование по частям, замена переменной.	2
13,14	3	Интегрирование дробно-рациональных выражений	4
15	3	Интегрирование некоторых иррациональных выражений. Интегрирование тригонометрических функций	2
16	3	Формула Ньютона-Лейбница. Способы точного вычисления определенного интеграла. Несобственные интегралы.	2
17	3	Геометрические приложения определенного интеграла	2
		<i>Итого во 1 семестре:</i>	34
1	4	Понятие числового ряда. Исследование сходимости по определению. Признак сравнения.	2
2	4	Признаки Даламбера и Коши. Обобщенные признаки Даламбера и Коши. Интегральный признак Коши-Маклорена.	2

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
3	4	Абсолютная и условная сходимость. Теорема Лейбница. Степенные ряды. Область сходимости.	2
4	4	Разложение функций в степенной ряд Тейлора. Суммирование степенных рядов с помощью дифференцирования и интегрирования.	2
5	5	Частные производные. Дифференциал. Производные сложной функции. Производная по направлению. Градиент функции	2
6	5	Дифференцирование неявных функций. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Производные высших порядков.	2
7	5	Экстремум функции нескольких переменных. Задачи на наибольшее и наименьшее значение	2
8	6	Понятие двойного интеграла. Повторные интегралы. Изменение порядка интегрирования в повторном интеграле. Вычисление двойных интегралов через повторные	2
9	6	Замена переменных в двойном интеграле. Криволинейные координаты. Полярные координаты.	2
10	6	Понятие тройного интеграла и его вычисление через повторные	2
11	6	Геометрические приложения двойного и тройного интегралов.	2
12,13	6	Криволинейные интегралы 1-го и 2-го рода. Формула Грина. Восстановление первообразной по ее полному дифференциалу.	4
14	7	Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными. Однородные уравнения первого порядка и приводящиеся к ним. Задача Коши.	2
15,16	7	Линейные уравнения первого порядка и методы их решений: метод вариации произвольной постоянной и метод Бернулли. Уравнения Бернулли.	4
17	7	Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	2
		<i>Итого во 2 семестре:</i>	34
		Итого:	68

4.4 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ раздела	Наименование разделов и тем для самостоятельного изучения	Кол-во часов
5	Применение рядов к вычислению производных и некоторых интегралов. Дополнительные признаки сходимости рядов.	2
5	Условный экстремум, Метод Лагранжа отыскания точек условного экстремума.	4
6	Понятие тройного интеграла. Вычисление тройного интеграла через повторные. Сферические и цилиндрические координаты.	6
7	Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах. Понятие интегрирующего множителя и способы его нахождения.	4
7	Уравнения высших порядков, допускающие понижения порядка. Уравнения Лагранжа и Клеро. Особые решения.	6
7	Понятие об уравнениях с частными производными. Классификация линейных дифференциальных уравнения с частными производными второго порядка. Задача Коши. Понятие о краевых задачах.	8
	Итого	30

5.1 Основная литература

1. Аксенов, А. П. Математический анализ в 4 ч. Часть 1 : учебник и практикум для вузов / А. П. Аксенов. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 282 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03510-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537663>.
2. Аксенов, А. П. Математический анализ в 4 ч. Часть 2 : учебник и практикум для вузов / А. П. Аксенов. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 344 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03512-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537664>.
3. Аксенов, А. П. Математический анализ в 4 ч. Часть 3 : учебник и практикум для вузов / А. П. Аксенов. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 361 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04024-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537665>.
4. Аксенов, А. П. Математический анализ в 4 ч. Часть 4 : учебник и практикум для вузов / А. П. Аксенов. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 406 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04026-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537666>.
5. Кытманов, А. М. Математический анализ : учебник для вузов / А. М. Кытманов. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 607 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19160-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/582703>.
6. Потапов, А. П. Математический анализ. Дифференциальное исчисление ФНП, уравнения и ряды : учебник и практикум для вузов / А. П. Потапов. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 379 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08280-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/584036>.
7. Садовничая, И. В. Математический анализ. Функции многих переменных : учебник и практикум для вузов / И. В. Садовничая, Т. Н. Фоменко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 206 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06584-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/585818>.

5.2 Дополнительная литература

1. Баврин, И. И. Математический анализ : учебник и практикум для вузов / И. И. Баврин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 327 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18666-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/598430>.
2. Кремер, Н. Ш. Математический анализ : учебник и практикум для вузов / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко, И. М. Тришин ; ответственный редактор Н. Ш. Кремер. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 593 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16158-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/589237>.
3. Максимова, О. Д. Математический анализ в примерах и задачах. Предел функции : учебник для вузов / О. Д. Максимова. — 2-е изд., стер. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 200 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07222-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/564812>.
4. Математический анализ. Сборник заданий : учебник для вузов / под общей редакцией Е. Г. Плотниковой. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 206 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11516-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/586115>.
6. Никитин, А. А. Математический анализ. Сборник задач : учебное пособие для вузов / А. А. Никитин. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 353 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8585-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/583142>.

5.3 Периодические издания

Математика в школе

Математика. Все для учителя!

5.4 Интернет-ресурсы

1. Научная библиотека - <http://niv.ru/> Доступ свободный
2. eLIBRARY.RU - www.elibrary.ru Доступ свободный. Необходима индивидуальная регистрация в локальной сети вуза.
3. Infolio - Университетская электронная библиотека – <http://www.infoliolib.info/>
4. Exponenta.Ru. Образовательный математический сайт. Обучение работе в математических пакетах MathLab, MathCad, Mathematica, Maple и др. - <https://exponenta.ru/>
5. Math.ru. Математический сайт – <https://math.ru/lib/>
6. EqWorld. Учебная физико-математическая библиотека - <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library.htm>
7. ЭБС Юрайт – <https://urait.ru/>
8. Библиотека <https://www.ogti.orsk.ru/biblioteka>

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Тип программного обеспечения	Наименование	Схема лицензирования, режим доступа
Операционная система	РЕД ОС «Стандартная» для Рабочих станций	Образовательная лицензия от 26.06.2025 г. на 3 года для 250 рабочих мест в рамках соглашения о сотрудничестве с ООО «Ред Софт» № 305/06-22У от 28.06.2022 г.
Альтернативная реализация среды исполнения программ Microsoft Windows для ОС на базе ядра Linux	WINE	Свободное ПО, https://wiki.winehq.org/Licensing
Офисный пакет	LibreOffice	Свободное ПО, https://libreoffice.org/download/license/
Текстовый редактор	Notepad++	Свободное ПО, https://notepad-plus-plus.org/
	VSCodium	Свободное ПО, https://github.com/VSCodium/vscodium/blob/master/LICENSE
Интернет-браузер	Chromium	Свободное ПО, https://www.chromium.org/Home/
	Mozilla Firefox	Свободное ПО, https://www.mozilla.org/enUS/foundation/licensing/
	Яндекс.Браузер	Бесплатное ПО, https://yandex.ru/legal/browser_agreement/
Медиапроигрыватель	VLC	Свободное ПО, https://www.videolan.org/legal.html
Комплекс программ для создания тестов, организации онлайн тестирования и предоставления доступа к учебным материалам	SunRav WEB Class	Лицензионный сертификат от 12.02.2014 г., сетевой доступ через веббраузер к корпоративному portalу http://sunrav.og-ti.ru/

Тип программного обеспечения	Наименование	Схема лицензирования, режим доступа
Графический редактор	GIMP	Свободное ПО, https://www.gimp.org/about/COPYING
	Inkscape	Свободное ПО, https://inkscape.org/about/license/

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование помещения	Материально-техническое обеспечение
Учебные аудитории: - для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа (2-206, 2-211, 2-307, 4-228, 233);	Учебная мебель, доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран, ноутбук с выходом в сеть «Интернет»)
- для групповых и индивидуальных консультаций (2-204, 2-207, 2-208);	Учебная мебель, доска, персональные компьютеры с выходом в локальную сеть и сеть «Интернет»
- для текущего контроля и промежуточной аттестации (2-219)	Учебная мебель
Компьютерный класс (2-207)	Учебная мебель, компьютеры (8) с выходом в локальную сеть и сеть «Интернет», передвижная доска, лицензионное программное обеспечение
Компьютерный класс (2-208)	Учебная мебель, передвижная доска, компьютеры (8) с выходом в локальную сеть и сеть «Интернет», лицензионное программное обеспечение
Компьютерный класс (2-213, 4-113)	Учебная мебель, передвижная доска, компьютеры (12) с выходом в локальную сеть и сеть «Интернет», проектор, экран, лицензионное программное обеспечение
Помещение для самостоятельной работы обучающихся, для курсового проектирования (выполнения курсовых работ) (2-311)	Учебная мебель, компьютеры (3) с выходом в сеть «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ, программное обеспечение