

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ДИСЦИПЛИНЫ**

*«Б1.Д.Б.13.2 Математический анализ»*

**Уровень высшего образования**  
Бакалавриат

**Направление подготовки**  
15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение  
машиностроительных производств

**Профиль**  
Технология машиностроения

**Квалификация**  
Бакалавр

**Форма обучения**  
Заочная

**Год начала реализации программы**  
2023

г. Орск, 2023


Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.13.2 Математический анализ» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры математики, информатики и физики протокол № 9 от «03» 05 2023г.

Заведующий кафедрой МИФ  Зыкова Г.В. «03» 05 2023г.

Исполнители:  
доцент  Пергунов В.В. «03» 05 2023г.

### СОГЛАСОВАНО

Председатель методической комиссии по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

 Фирсова Н.В. «10» 05 2023г.

Заведующий библиотекой  Камышанова М.В. «15» 05 2023г.

Начальник ОИТ  Сапрыкин М.В. «19» 05 2023г.

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель** освоения дисциплины: формирование естественнонаучной культуры, ориентированной на знания в области естественных наук на основе целостного научного представления о математике; развитие умения применять полученные знания в профессиональной деятельности.

### **Задачи:**

- обучение фундаментальным систематизированным знаниям;
- формирование научного способа мышления;
- формирование практических навыков в области математики, необходимых в профессиональной деятельности;
- развитие логического мышления и профессиональных компетенций.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: Отсутствуют

Постреквизиты дисциплины: Б1.Д.Б.21 Нормирование точности в машиностроении, Б1.Д.Б.22 Соппротивление материалов, Б1.Д.Б.24 Электротехника и электроника, Б1.Д.Б.25 Теория механизмов и машин, Б1.Д.Б.29 Организация производства и технико-экономический анализ технологических процессов

## 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-5 Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	ОПК-5-В-1 Знает основные естественнонаучные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий ОПК-5-В-2 Формирует задачу изготовления машиностроительных изделий на формальном языке математики и физики ОПК-5-В-3 Применяет естественнонаучные методы действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	<b>Знать:</b> 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, дифференцирование и интегрирование функций нескольких переменных, дифференциальные уравнения, основы численных методов, теорию вероятностей и математическую статистику; знает естественнонаучные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		<p><b>Уметь:</b> применять методы познания относительно получения математических знаний (индукция, аналогия, систематизация, идеализация, абстрагирование, моделирование); применять теоретические знания в решении прикладных задач</p> <p><b>Владеть:</b> 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</p>

#### 4 Структура и содержание дисциплины

##### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 13 зачетных единиц (468 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов			
	1 семестр	2 семестр	3 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>180</b>	<b>144</b>	<b>144</b>	<b>468</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>17,25</b>	<b>12,25</b>	<b>12,25</b>	<b>41,75</b>
Лекции (Л)	8	8	8	24
Практические занятия (ПЗ)	8	4	4	16
Консультации	1			1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,25	0,75
<b>Самостоятельная работа:</b> - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);	<b>162,75</b>  152,75	<b>131,75</b>  121,75	<b>131,75</b>  121,75	<b>426,25</b>  396,25

- подготовка к практическим занятиям	10	10	10	30
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>экзамен</b>	<b>зачет</b>	<b>дифференцированный зачет</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеад. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение в анализ	86	4	4		78
2	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	94	4	4		86
	Итого:	180	8	8		164

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеад. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
3	Интегральное исчисление функции одной переменной	144	8	4		132
	Итого:	144	8	4		132

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеад. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
4	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	72	4	2		66
5	Дифференциальные уравнения	72	4	2		66
	Итого:	144	8	4		132
	Всего:	468	24	16		428

## 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 функций 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 Лопиталья раскрытия неопределенностей. Формула Тейлора.

**Раздел 3. Интегральное исчисление функций одной переменной.** Первообразная и не-

определенный интеграл. Простейшие приемы вычисления интегралов. Интегрирование рациональных выражений. Интегрирование иррациональных выражений. Интегрирование тригонометрических функций, тригонометрические подстановки. Определенный интеграл. Свойства интеграла. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Несобственные интегралы. Понятие квадратуемости плоской фигуры. Площадь криволинейной трапеции, криволинейного сектора. Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла. Спрямоугольность кривой. Длина дуги. Площадь поверхности вращения.

**Раздел 4. Дифференциальное исчисление функций нескольких 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 5. Дифференциальные уравнения.** Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка. Виды уравнений первого порядка и методы их решений. Уравнения Лагранжа и Клеро. Уравнения в полных дифференциалах. Понятие об интегрирующем множителе. Интегрирование дифференциальных уравнений высших порядков (уравнения, допускающие понижения порядка). Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

### 4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Предел числовой последовательности. Предел функции в точке и на бесконечности	2
2	1	Замечательные пределы и их следствия. Непрерывность функции в точке. Классификация точек разрыва	2
3	2	Производная. Таблица производных. Геометрический смысл производной. Дифференциал функции	2
4	2	Исследование функций на монотонность, экстремум. Общая схема исследования функции и построение графиков	2
5	3	Первообразная и неопределенный интеграл	2
6	3	Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница	2
7	4	Понятие частной производной. Вычисление производных сложной функции. Производная по направлению. Градиент функции	2
8	5	Дифференциальные уравнения первого порядка	1
8	5	Линейные дифференциальные уравнения второго порядка. Классификация линейных однородных ДУ с постоянными коэффициентами	1
		Всего	16

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

1. Ганиев, В.С. Математический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.С. Ганиев; Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Самарский государственный архи-

тектурно-строительный университет». – Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2013. – Ч. 1. – 172 с. – ISBN 978-5-9585-0487-9. – Режим доступа: [//biblioclub.ru/index.php?page=book&id=256106](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=256106)

2. Ильин, В.А. Основы математического анализа [Электронный ресурс]: учебник / В.А. Ильин, Э.Г. Позняк. – 7-е изд., стер. – М.: Физматлит, 2009. – Ч. 1. – 647 с. – ISBN 978-5-9221-0902-4. – Режим доступа: [//biblioclub.ru/index.php?page=book&id=76686](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=76686)

## 5.2 Дополнительная литература

1. Берман, Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа: учеб. пособие. / Берман Г.Н. – 22-е изд., перераб. – СПб.: Изд-во «Профессия», 2002. – 432 с.

2. Кудрявцев, Л.Д. Сборник задач по математическому анализу. Функции нескольких переменных: учеб. пособие для вузов / Кудрявцев Л.Д.; Под ред. Кудрявцева Л.Д. – СПб: ГП «Техническая книга», 1994. – 496 с.

3. Шипачев, В.С. Задачник по высшей математике: учеб. пособие для вузов / В.С. Шипачев. – 3-е изд., стер. – М.: Высш. Шк., 2003. – 304 с. – ISBN5-06-003575-1

4. Пергунов, В.В. Математический анализ: экспресс-курс для подготовки к государственному экзамену [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.В. Пергунов. – 2-е изд., доп. и перераб. – Орск, 2013. – Режим доступа: [http://library.og-ti.ru/global/metod/metod2013\\_05\\_13.pdf](http://library.og-ti.ru/global/metod/metod2013_05_13.pdf).

5. Максименко, В.Н. Курс математического анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Н. Максименко, А.Г. Меграбов, Л.В. Павшук. – Новосибирск: НГТУ, 2011. – Ч. 2. – 411 с. – ISBN 978-5-7782-1746-1. – Режим доступа: [//biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228792](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228792)

6. Львовский, С.М. Лекции по математическому анализу [Электронный ресурс]: курс анализа / С.М. Львовский; Независимый Московский Университет. – М.: МЦНМО, 2008. – 296 с. – ISBN 978-5-94057-438-5. – Режим доступа: [//biblioclub.ru/index.php?page=book&id=63277](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=63277).

7. Данко, П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах [Текст]: учебное пособие: В 2 ч. / П. Е. Данко и др. – Ч. 1. – 6-е изд. – М.: Оникс, 2006. – 304 с.

## 5.3 Периодические издания

1. Математика в школе
2. Математика. Все для учителя!

## 5.4 Интернет-ресурсы

### 5.4.1 Современные профессиональные базы данных (в том числе международные реферативные базы данных научных изданий) и информационные справочные системы.

1. Научная библиотека (<http://niv.ru/>). Доступ свободный.
2. eLIBRARY.RU ([www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)). Доступ свободный. Необходима индивидуальная регистрация в локальной сети вуза.
3. Infolio (<http://www.infoliolib.info/>). Университетская электронная библиотека.

### 5.4.2 Тематические профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Exponenta.Ru. Образовательный математический сайт. Обучение работе в математических пакетах MathLab, MathCad, Mathematica, Maple и др. (<https://exponenta.ru/>)
2. Электронная библиотека ВГПУ. Электронная библиотека для студентов и преподавателей математического факультета. (<http://mif.vspu.ru/e-library>)
4. Математическое образование (<http://www.mathedu.ru/>)
5. MathTEST.ru. Материалы по математике в помощь школьнику и студенту (тесты по математике online) (<http://mathtest.ru/>)
6. Math.ru. Математический сайт (<https://math.ru/lib/>)

7. Федеральный институт педагогических измерений (<http://fipi.ru/>)  
 8. EqWorld. Учебная физико-математическая библиотека  
 (<http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library.htm>)

### 5.4.3 Электронные библиотечные системы

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» (<http://www.biblioclub.ru/>). После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.  
 2. ЭБС «Рукопт» (<https://lib.rucont.ru/>) Доступ свободный.

### 5.4.4 Дополнительные Интернет-ресурсы

1. Электронный архив журнала «Математика в школе» ([http://publ.lib.ru/ARCHIVES/M/"Matematika\\_v\\_shkole"/\\_Matematika\\_v\\_shkole".html](http://publ.lib.ru/ARCHIVES/M/))  
 2. Интернет-библиотека по методике преподавания математики «Математическое образование: прошлое и настоящее» (<http://www.mathedu.ru>)  
 3. Материалы по математике в помощь школьнику и студенту (тесты по математике online) (<http://www.mathtest.ru>)  
 4. Материалы ЕГЭ по математике: подготовка к тестированию (<http://www.uztest.ru>)  
 5. Каталог газеты «Математика» издательского дома «Первое сентября» (<http://mat.1september.ru>)  
 6. Официальный сайт федерального агентства по науке и инновациям (<http://www.fasi.gov.ru>)  
 7. Официальный сайт федерального агентства по образованию (<http://www.ed.gov.ru>)  
 8. Официальный сайт федерального института педагогических измерений (<http://www.fipi.ru>)  
 9. «Открытое образование», Каталог курсов, MOOK: «Системы автоматизированного проектирования аддитивных технологий» (<https://openedu.ru/course/>)  
 10. «Coursera», MOOK: «Programming for Everybody (Getting Started with Python)» (<https://www.coursera.org/learn/python>)  
 11. «Лекториум», MOOK: «Дискретная математика» (<https://www.lektorium.tv/mooc>)

## 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 11.07.2022 г. на 3 года для 240 рабочих мест в рамках соглашения о сотрудничестве с ООО «Ред Софт» № 305/06-22У от 28.06.2022 г.
Офисный пакет	LibreOffice	Свободное ПО, <a href="https://libreoffice.org/download/license/">https://libreoffice.org/download/license/</a>
Интернет-браузер	Mozilla Firefox	Свободное ПО, <a href="https://www.mozilla.org/en-US/foundation/licensing/">https://www.mozilla.org/en-US/foundation/licensing/</a>
	Яндекс.Браузер	Бесплатное ПО, <a href="https://yandex.ru/legal/browser_agreement/">https://yandex.ru/legal/browser_agreement/</a>
	Chromium	Свободное ПО, <a href="https://www.chromium.org/Home">https://www.chromium.org/Home</a>
Система компьютерной алгебры	Maxima	Свободное ПО, <a href="http://maxima.sourceforge.net/ru/">http://maxima.sourceforge.net/ru/</a>
Пакет прикладных математических программ для инженерных и научных расчётов	Scilab	Свободное ПО, <a href="https://www.scilab.org/about/scilab-opensource-software">https://www.scilab.org/about/scilab-opensource-software</a>

## **6 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических работ, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. В аудитории имеется персональный компьютер с установленным лицензионным программным обеспечением и мультимедийное оборудование (проектор, экран, звуковые колонки). Данное оборудование активно используется при проведении лекционных занятий.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ.

Все перечисленные аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.