Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет имени В.А. Бондаренко»

Кафедра прикладной математики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.13 Математика»

Уровень высшего образования

СПЕЦИАЛИТЕТ

Специальность
06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика
(код и наименование специальности)

Биоинженерия
(наименование направленности (профиля)/специализации образовательной программы)

Квалификация
Биоинженер и биоинформатик

Форма обучения
Очная

Год набора 2026

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.Б.13 Математика*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра прикладной математики
наименование кафедры

протокол № 11 от "12" марта 2026 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра прикладной математики — подпись — И.П. Болодурина
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
Старший преподаватель — подпись — Л.А. Суяргулова
должность *подпись* *расшифровка подписи*

должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по специальности
06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика — личная подпись — расшифровка подписи
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
главный библиограф — личная подпись — Г.С. Гасайтис
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству института — личная подпись — С.Н.Морозова
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Суяргулова Л.А., 2026
© ОГУ, 2026

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:
фундаментальная подготовка студентов в области математики, овладение ее аппаратом для дальнейшего использования в других дисциплинах естественнонаучного содержания, а также в профессиональной деятельности при решении практических задач.
Задачи:
- *изучить основные понятия, определения, теоремы и методы, формирующие общую математическую подготовку и развивающие абстрактное, логическое и творческое мышление;*
- *научить студентов самостоятельно изучать учебную литературу, содержащую математические факты и результаты;*
- *сформировать умение четко формулировать задачу и находить соответствующий алгоритм и метод ее решения;*
- *создать теоретическую основу для успешного изучения дисциплин, использующих математические методы и модели.*

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.11 Информатика, Б1.Д.В.10 Биотехнологии и защита окружающей среды, Б1.Д.В.Э.3.2 Эмбриология, ФДТ.1 Моделирование биологических процессов и систем*

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-2 Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)	ОПК-2-В-1 Демонстрирует специализированные знания в области фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии	**Знать:** фундаментальные разделы математики: линейную алгебру, аналитическую геометрию, математический анализ, теорию вероятности и математическую статистику; основные математические понятия, определения, теоремы и методы, формирующие математическую подготовку **Уметь:** формулировать задачу и находить соот-

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		ветствующий алгоритм и метод ее решения, самостоятельно изучать учебную и научную литературу, содержащую математические факты и результаты; приобретать новые математические знания, используя современные образовательные и информационные технологии, применять математические методы при решении профессиональных задач. **Владеть:** навыками использования специализированных знаний в области фундаментальных разделов математики

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	4 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**144**	**72**	**108**	**144**	**468**
Контактная работа:	**34,25**	**34,25**	**34,25**	**35,25**	**138**
Лекции (Л)	18	18	18	18	72
Практические занятия (ПЗ)	16	16	16		48
Лабораторные работы (ЛР)				16	16
Консультации				1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,25	0,25	1
Самостоятельная работа: *- выполнение расчетно-графического задания (РГЗ);* *- самоподготовка* *- проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- изучение разделов курса в системе электронного обучения;*	**109,75**	**37,75**	**73,75**	**108,75**	**330**

Вид работы	Трудоемкость, академических часов				
	1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр	всего
- подготовка к практическим занятиям; *- подготовка к лабораторным занятиям;* *- подготовка к коллоквиуму.*					
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**зачет**	**зачет**	**диф. зач.**	**экзамен**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Матрицы и определители	33	4	4		25
2	Системы линейных алгебраических уравнений	33	4	4		25
3	Линейные пространства	45	6	4		35
4	Аналитическая геометрия	33	4	4		25
	Итого:	144	18	16		110

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
5	Введение в математический анализ	12	2	2		8
6	Предел и непрерывность функции действительной переменной	16	4	4		8
7	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	20	6	4		10
8	Интегральное исчисление функций одной переменной	24	6	6		12
	Итого:	72	18	16		38

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
9	Функции нескольких переменных	22	4	4		14
10	Кратные и криволинейные интегралы	28	4	4		20
11	Дифференциальные уравнения	30	6	4		20

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
12	Числовые и функциональные ряды	28	4	4		20
	Итого:	108	18	16		74

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
12	Теория вероятностей	72	10		8	54
13	Математическая статистика	72	8		8	56
	Итого:	144	18		16	110
	Всего:	468	72	48	16	332

4.2 Содержание разделов дисциплины

1. Матрицы и определители

Понятие матрицы. Виды матриц. Операции над матрицами. Определителя *n*-го порядка. Свойства и методы вычисления определителей *n*-го порядка. Обратная матрица. Матричные уравнения. Ранг матрицы.

2. Системы линейных алгебраических уравнений

Виды систем. Основные понятия. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Крамера, с помощью обратной матрицы, методом Гаусса. Решение произвольных систем. Теорема Кронекера - Капелли. Системы линейных однородных и неоднородных уравнений, построение общего решения. Фундаментальная система решений.

3. Линейные пространства

Векторное пространство. Линейная зависимость и независимость системы векторов. Условия и критерии линейной зависимости и независимости системы векторов. Базис системы векторов. Разложение вектора по базису. Координаты вектора. Линейные операции над векторами в координатной форме. Скалярное и векторное произведение, определение, свойства. Смешанное произведение, определение, свойства.

Основные определения и понятия: линейного отображения, размерности, ранга, ядра. Свойства линейных отображений. Матрица и ранг матрицы линейного отображения. Собственные векторы линейного преобразования. Характеристическое уравнение. Матрица линейного преобразования в базисе из собственных векторов.

4. Аналитическая геометрия

Прямые линии и плоскости. Уравнения прямых и плоскостей. Взаимное расположение прямых на плоскости, плоскостей в пространстве и прямой и плоскости в пространстве.

Кривые второго порядка. Окружность, эллипс, гипербола и парабола. Поверхности второго порядка.

5. Введение в математический анализ

Множества. Операции с множествами. Мощность множества. Точные грани числовых множеств. Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Критерий Коши. Свойства пределов. Переход к пределу в неравенствах. Существование предела монотонной ограниченной последовательности.

6. Предел и непрерывность функции действительной переменной

Предел функции в точке и на бесконечности. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Свойства предела функции. Односторонние пределы. Замечательные пределы. Непрерывность функции в точке. Непрерывность элементарных функций. Односторонняя непрерывность. Точки разрыва, их классификация. Эквивалентные функции. Свойства функций, непрерывных на отрезке.

7. Дифференциальное исчисление функций одной переменной

Понятие функции, дифференцируемой в точке. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Производная функции, ее смысл в различных задачах. Правила нахождения производной. Производная сложной и обратной функций. Дифференцирование функций, заданных параметрически. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталя. Производные и дифференциалы высших порядков. Вектор-функция скалярного аргумента. Условия монотонности функции. Экстремум функции. Необходимое условие и достаточные условия экстремума. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке. Исследование выпуклости функции. Точки перегиба. Асимптоты функций. Общая схема исследования функции и построения ее графика.

8. Интегральное исчисление функций одной переменной

Первообразная. Неопределенный интеграл, его свойства. Табличные интегралы. Замена переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование некоторых иррациональных и тригонометрических функций. Определенный интеграл, его свойства. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Геометрические и механические приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы. Признаки сходимости несобственных интегралов.

9. Функции нескольких переменных

Пространство R^n. Открытые, замкнутые, линейно связанные, выпуклые множества. Компактность. Сходимость в R^n. Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Свойства функций, непрерывных на компактах. Частные производные. Дифференцируемость. Полный дифференциал. Инвариантность формы полного дифференциала. Касательная плоскость к поверхности. Производная по направлению. Градиент. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Экстремумы функций нескольких переменных. Необходимое и достаточное условие экстремума. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.

10. Кратные и криволинейные интегралы

Двойной интеграл, его геометрический и физический смысл. Основные свойства. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах, в полярных координатах. Приложения двойного интеграла. Тройной интеграл. Замена переменных в тройном интеграле. Некоторые приложения тройного интеграла. Криволинейный интеграл 1-го рода и 2-го рода. Формула Остроградского-Грина. Условие независимости криволинейного интеграла 2-го рода от пути интегрирования. Некоторые приложения криволинейных интегралов.

11. Дифференциальные уравнения

Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Теорема существования и единственности решения. Условия Липшица. Уравнения с разделяющимися переменными. Линейные и однородные уравнения 1-го порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков. Метод вариации постоянных.

12. Числовые и функциональные ряды

Числовой ряд. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости. Действия с рядами. Ряды с неотрицательными членами. Признаки сходимости. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость. Свойства абсолютно сходящихся рядов. Функциональные ряды. Область сходимости. Признак Вейерштрасса. Почленное дифференцирование и интегрирование равномерно сходящихся рядов. Степенные ряды. Теорема Абеля. Круг сходимости. Разложение функций в степенные ряды.

13. Теория вероятностей

Элементы комбинаторики. Пространство элементарных событий. Определение вероятности (классическое, геометрическое, статистическое, аксиоматическое и их свойства) Элементы комбинаторики. Пространство элементарных событий. Определение вероятности (классическое, геометрическое, статистическое, аксиоматическое и их свойства) Схема Бернулли. Формула Бернулли. Наивероятнейшее число успехов. Теорема Пуассона. Теоремы Муавра – Лапласа.
Дискретные и непрерывные случайные величины. Функция распределения случайной величины и ее свойства. Числовые характеристики случайных величин. Законы распределения случайных величин (биноминальный, равномерный, показательный, нормальный). Ковариация, коэффициент корреляции, их свойства.

14. Математическая статистика

Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Способы отбора. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма. Статистические оценки параметров распределения. Несмещенные, эффективные и состоятельные оценки. Генеральная и выборочная средняя. Отклонение от общей средней и его свойство.

Генеральная и выборочная дисперсия. Точность оценки, доверительная вероятность, доверительный интервал. Оценка точности измерений.

Статистическая гипотеза. Нулевая и конкурирующая, простая и сложная гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы. Критическая область.

Область принятия гипотезы. Мощность критерия. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности. Критерий Пирсона.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	13	Введение в MATHCAD. Выполнение алгебраических операций в среде MATHCAD	2
2	13	Элементы комбинаторики. События, действия над ними. Дискретное вероятностное пространство. Непрерывное вероятностное пространство. Условные вероятности, умножение вероятностей, независимость событий,. Полная группа событий, формула полной вероятности, формулы Байеса	2
3	13	Дискретная случайная величина и её закон распределения. Непрерывная случайная величина и её закон распределения. Дискретные и непрерывные случайные векторы и их законы распределения. Законы распределения компонент случайного вектора. Зависимость и независимость компонент случайного вектора. Условные распределения.	2
4	13	Функции одного случайного аргумента. Скалярная функция векторного случайного аргумента и её закон распределения.	2
5	14	Расчет основных числовых характеристик дискретных и непрерывных случайных величин. Расчет числовых характеристик связи случайных величин. Построение функции регрессии и её основных характеристик. Расчет частных коэффициентов корреляции	2
6	14	Предварительная обработка выборочных данных. Точечное оценивание параметров распределения. Интервальное оценивание параметров распределения	2
7	14	Проверка непараметрических гипотез о согласованности эмпирического и гипотетического законов распределения. Проверка параметрических статистических гипотез	2
8	14	Дисперсионный анализ. Корреляционный анализ. Регрессионный анализ.	2
		Итого:	16

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Матрицы, операции над матрицами. Сложение и умножение матриц. Определитель матрицы. Вычисление определителей.	2
2	1	Вычисление обратной матрицы. Ранг матрицы и методы вычисления ранга матрицы.	2
3	2	Системы линейных алгебраических уравнений. Методы вычисления СЛАУ. Теорема Кронекера–Капелли. Общее решение СЛАУ.	2
4	2	Однородная СЛАУ. Фундаментальная система решений.	2
5	3	Примеры линейных пространств. Векторы. Операции над векторами. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов и их свойства.	2
6	3	Примеры линейных отображений и преобразований. Ядро, множество значений. Матрицы линейных отображений и преобразований. Собственные числа и собственные векторы линейного преобразования. Квадратичные формы.	2
7	4	Уравнения прямой на плоскости, уравнения прямой и плоскости в пространстве. Основные виды уравнений. Основные задачи на уравнения прямой и плоскости в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости.	2
8	4	Кривые второго порядка на плоскости: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Поверхности вращения.	2
9	5	Элементы теории множеств. Пределы числовых последовательностей.	2
10	6	Понятие функции одной переменной. Предел функции. Вычисление пределов. Предел функции в точке и на бесконечности. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Свойства предела функции. Односторонние пределы. Замечательные пределы.	2
11	6	Непрерывность функции в точке. Непрерывность элементарных функций. Односторонняя непрерывность. Точки разрыва, их классификация.	
12	7	Вычисление производных сложной и обратной функций. Дифференцирование функций, заданных параметрически. Производные и дифференциалы высших порядков.	2
13	7	Исследование и построение графика функции.	2
14	8	Неопределенный интеграл, его свойства. Табличные интегралы. Замена переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле. Интегрирование рациональных функций.	2
15	8	Определенный интеграл, его свойства. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Геометрические и механические приложения определенного интеграла.	2
16	8	Несобственные интегралы. Признаки сходимости несобственных интегралов.	2
17	9	Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Частные производные. Дифференцируемость. Полный дифференциал.	2
18	9	Частные производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Экстремумы функций нескольких переменных. Необходимое и достаточное условие экстремума. Условный экстремум.	2

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
19	10	Двойные и тройные интегралы.	2
20	10	Криволинейный интеграл 1-го рода и 2-го рода. Формула Остроградского-Грина.	2
21	11	Интегрирование дифференциальных уравнений 1-го порядка (уравнения с разделяющимися переменными, однородные и линейные уравнения, уравнения Бернулли).	2
22	11	Дифференциальные уравнения 2-го порядка. Линейные однородные и неоднородные уравнения 2-го порядка.	2
23	12	Числовые и степенные ряды. Теорема Абеля Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости. Действия с рядами. Ряды с неотрицательными членами. Признаки сходимости. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость. Свойства абсолютно сходящихся рядов.	2
24	12	Функциональные ряды. Область сходимости. Признак Вейерштрасса. Почленное дифференцирование и интегрирование равномерно сходящихся рядов. Степенные ряды. Теорема Абеля. Круг сходимости. Разложение функций в степенные ряды.	2
		Итого:	48

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Беклемишев, Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры [Текст]: учебник для вузов / Д. В. Беклемишев.- 12-е изд., испр. - М. : Физматлит, 2008. - 312 с. - ISBN 978-5-9221-0979-6.
2. Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст] : учеб. для вузов / Н. Ш. Кремер.- 2-е изд., перераб. и доп. - М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2004. - 573 с. - Библиогр.: с. 533-573. - ISBN 5-238-00573-3.
3. Ильин, В. А. Основы математического анализа [Текст]: учебник для вузов: в 2 ч. / В. А. Ильин, Э. Г. Позняк. - М.: Физматлит, 2002. -(Курс высшей математики и математической физики / под ред. А. Н. Тихонова, В. А. Ильина, А. Г. Свешникова). Ч. 1,Ч. 2: .- 4-е и 6-е изд.,464 с; 648 с. - ISBN 5-9221-0134-X,- ISBN 5-9221-0134-X

5.2 Дополнительная литература

1. Данко, П. Е. Высшая математика в упражнениях и задачах [Текст] : в 2 ч.: учеб. пособие для вузов / П. Е. Данко, А. Г. Попов . - М. : Высш. шк., 1967. Ч. 1, Ч. 2 : . - , 1967. - 300 с.; 350 с.
2. Запорожец, Г. И. Руководство к решению задач по математическому анализу [Текст] / Г. И. Запорожец.- 4-е изд. - М. : Высш. шк., 1966. - 479 с.: ил
3. Зубова, И. К. Исследование функций методами дифференциального исчисления [Текст] : метод. указания / И. К. Зубова, О. В. Острая; М-во образования Рос. Федерации, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. мат. анализа. - Оренбург: ГОУ ОГУ, 2003. - 24 с
4. Зубова, И. К. Основы математического анализа (модуль "Дифференциальное исчисление функции одной переменной) [Текст] : самоучитель / И. К. Зубова, О. В. Острая, А. Н. Павленко; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : НикОс, 2011. - 173 с. - Библиогр.: с. 172-173. - ISBN 978-5-4417-0008-5.
5. Зубова, И. К. Теория рядов. Основные понятия в их историческом развитии [Текст]: метод. указания / И. К. Зубова; М-во образования Рос. Федерации, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. мат. анализа. - Оренбург: ГОУ ОГУ, 2003. - 28 с. - Библиогр.: с. 28.

6. Крючкова, И. В. Тригонометрические ряды и преобразование Фурье [Текст]: метод. указания / И. В. Крючкова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. мат. анализа. - Оренбург: ГОУ ОГУ, 2006. - 39 с. - Библиогр.: с. 39.

7. Ильин, В. А. Линейная алгебра и аналитическая геометрия [Текст]: учебник для вузов / В. А. Ильин, Г. Д. Ким.- 2-е изд. - Москва : Изд-во Моск. ун-та, 2002. - 320 с. - ISBN 5-211-04487-8.

8. Василего И.П. Ряды. Учеб.пособие для вузов. Оренбург: ОГУ, 2006. -117с.

9. Матвейкина, В. П. Сборник задач по теории вероятностей и математической статистике [Электронный ресурс] : метод. указания / В. П. Матвейкина.- Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2010. - Режим доступа:http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/2305_20110912.pdf.

10. Матвейкина, В. П. Решение задач математики в системе Mathcad [Электронный ресурс]: методические указания / В. П. Матвейкина, А. Н. Благовисная. - Оренбург: ОГУ, 2014. –
Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/4036_20140114.pdf

11. Суяргулова, Л. А. Математика как средство развития самостоятельности при обучении будущих биологов [Электронный ресурс] : рабочая тетрадь для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 Биология / Л. А. Суяргулова, и др.; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ, 2024. - 112 с. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/208203_20240624.pdf - ISBN 978-5-7410-3315-9.

12. Тяпухина, О. А. Предел и непрерывность функции одной переменной. Сборник заданий для проведения практических занятий [Электронный ресурс] : методические указания для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлению подготовки 38.03.01 Экономика / О. А. Тяпухина, Н. В. Кулиш; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т" - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 1.37 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2016. - 61 с. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/10828_20160608.pdf

13. Пастухов, Д. И. Интегральное исчисление функции одной переменной (неопределенный интеграл) [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д. И. Пастухов, Н. В. Кулиш; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т".- Оренбург : ОГУ, 2017. - 100 с. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/45435_20170630.pdf - ISBN 978-5-7410-1783-8.

14. Дифференциальное и интегральное исчисление функции многих переменных [Электронный ресурс] : учебное пособие / [Н. А. Гамова и др.]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 6.09 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2018. - 118 с. - Загл. с тит. экрана. - Режим доступа:http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/75690_20180629.pdf - ISBN 978-5-7410-2152-1.

5.3 Периодические издания

Не предусмотрены

5.4 Интернет-ресурсы

1. http://www.exponenta.ru/ - Математический сайт с большим количеством методических материалов по высшей математике и математическим компьютерным пакетам

2. http://www.math.ru/ - Научно-популярный математический сайт

3. http://www.intuit.ru – сайт Интернет-университета информационных технологий, представляет учебные курсы по разным областям ИТ

4. http://allmatematika.ru/ - Форум по математике;

5. http://www.edu.ru/ - Федеральный портал «Российское образование»;

6. http://www.orenport.ru/ - Региональный портал образовательного сообщества Оренбуржья;

7. http://www.msu.ru - Сайт Московского государственного университета им. М.В.Ломоносова

8. «Differential Equations for Engineers» [Электронный ресурс]: онлайн-курс на платформе https://www.coursera.org / Разработчик курса: The Hong Kong University of Science and Technology режим доступа: https://www.coursera.org/learn/differential-equations-engineers

9. *в электронном виде* - *http://www.techlibrary.ru/books.htm*

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система РЕД ОС.
2. Пакет офисных приложений «МойОфис Образование»
3. Для работы с ресурсами Интернет - веб-браузер Яндекс https://yandex.ru/..
4. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2026]. – Режим доступа в сети ОГУ http://garant.net.osu.ru
5. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - http://aist.osu.ru.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

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

Для проведения лабораторных занятий используется лаборатория «*Наименование*» (при наличии), (компьютерный класс) оснащенная/ оснащенный (указывается конкретное оборудование и т.п.)

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.