

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.10 Высшая математика

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль)

09.03.03.36 Цифровые модели управления

Форма обучения

очно-заочная

Год набора

2023

Красноярск 2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

Ст. преп., Гульнова Б.В.

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Высшая математика является одной из основных дисциплин естественнонаучного цикла. На ней базируется преподавание как других базовых дисциплин, так и дисциплин профессионального цикла.

Высшая математика является не только мощным средством решения прикладных задач и универсальным языком науки, но также и элементом общей культуры.

Целью математического образования является:

- воспитание достаточно высокой математической культуры, позволяющей самостоятельно расширять математические знания и проводить математический анализ прикладных инженерных задач;
- развитие логического и алгоритмического мышления, умения оперировать с абстрактными объектами и быть корректными в употреблении математических понятий, символов для выражения количественных и качественных отношений;
- формирование представлений о математике как об особом способе познания мира, о роли и месте математики в современной цивилизации и мировой культуре.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Высшая математика является основой для изучения других математических курсов, дает необходимый математический аппарат.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- владеть методами математического аппарата и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
- использовать логическое и аналитическое мышление на основе принципов математических заключений и доказательств, что дает возможность выбора и оценки эффективности математической модели;
- применять навыки анализа и интерпретации результатов.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
ОПК-1: Способен применять естественно-научные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	

ОПК-1.1: Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования	Знать базовые понятия высшей математики. Знать методику построения математических моделей. Знать методику работы с математическими моделями методами высшей математики.
ОПК-1.2: Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	Уметь решать учебные задачи с применением методов высшей математики. Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением методов высшей математики. Уметь решать нестандартные профессиональные задачи с применением методов высшей математики.
ОПК-1.3: Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Владеть навыками построения математических моделей реальных объектов с использованием аппарата высшей математики. Владеть навыками построения математических моделей реальных объектов и процессов с использованием аппарата высшей математики. Владеть навыками построения и исследования математических моделей реальных объектов и процессов с использованием аппарата высшей математики.

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: Дисциплина «Высшая математика» реализуется с применением он-лайн компонентов электронного образовательного курса «Высшая математика» на базе модульной веб-ориентированной обучающей среды Moodle, применяемой в Сибирском Федеральном университете.

Высшая математика [электронный образовательный ресурс] / URL: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=34922> (семеств 1); / URL: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=35977> (семестр 2)..

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Сем естр	
		1	2
Контактная работа с преподавателем:	3 (108)		
занятия лекционного типа	1 (36)		
практические занятия	2 (72)		
Самостоятельная работа обучающихся:	10 (360)		
курсовое проектирование (КП)	Нет		
курсовая работа (КР)	Нет		
Промежуточная аттестация (Экзамен)	2 (72)		

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
1. Модуль 1. Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия									
	1. Матрицы, действия над ними.	1							
	2. Определители, их свойства. Методы вычисления определителей.	1							
	3. Обратная матрица, ранг матрицы и методы его вычисления. Системы линейных алгебраических уравнений и основные методы их решения (метод Крамера, матричный метод, метод Гаусса). Теорема Кронекера-Капелли. Исследование систем линейных алгебраических уравнений на совместность. Понятие об итерационных методах решения систем уравнений.	2							
	4. Векторы, линейные операции над векторами. Линейная зависимость векторов и независимость векторов. Базисы в R ² и R ³ Разложение вектора по базису. Проекция вектора на ось. Прямоугольный Базис.	1							

5. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, их свойства, вычисление, применение. Линейные операторы. Матрица линейного оператора. Собственные значения и собственные векторы.	1,5							
6. Плоскость в пространстве, её уравнения. Взаимное расположение плоскостей. Расстояние от точки до плоскости.	1							
7. Прямая на плоскости и в пространстве, её уравнения. Взаимное расположение прямых на плоскости, прямых в пространстве, прямой и плоскости в пространстве.	1,5							
8. Общее уравнение линий второго порядка. Окружность, эллипс, гипербола, парабола: их канонические уравнения, основные характеристики и свойства. Приведение общего уравнения линии второго порядка к каноническому виду. Поверхности 2-го порядка.	1,5							
9. Виды матриц. Действия над матрицами. Методы вычисления определителей.			2					
10. Обратная матрица, ранг матрицы.			2					
11. Решение систем линейных алгебраических уравнений по правилу Крамера, матричным методом, методом Гаусса. Полная схема исследования систем линейных алгебраических уравнений.			4					
12. Линейные операции над векторами. Линейная зависимость и независимость векторов. Базис, разложение по базису.			2					

13. Скалярное произведение векторов, условие ортогональности. Векторное и смешанное произведение векторов, условия коллинеарности и компланарности векторов.			4					
14. Плоскость в пространстве, её уравнения. Прямая в пространстве, задачи на взаимное расположение прямой и плоскости. Прямая на плоскости.			4					
15. Окружность, эллипс, гипербола, парабола, общие уравнения кривых 2-го порядка, приведение уравнений кривых второго порядка к каноническому виду. Поверхности 2-го порядка. Полярная система координат.			6					
16. Выполнение тестов и контрольных работ.							100	
2. Модуль 2. Дифференциальное исчисление. Комплексные числа								
1. Множества. Операции над множествами. Отображение множеств. Мощность множества. Множество действительных чисел. Переменная величина. Функция одной и нескольких переменных. Способы задания. Основные элементарные функции, их свойства и графики. Предел переменной величины, предел последовательности, предел функции в точке.		1,5						
2. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Теоремы о пределах и их применение. Признаки существования пределов. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые и основные теоремы о них.		1						

3. Приращение функции. Непрерывность функции в точке и на множестве. Точки разрыва и их классификация.	0,5								
4. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной и частных производных, их геометрический смысл. Производная сложной и обратной функций. Производные основных элементарных функций. Таблица производных. Производная по направлению. Градиент.	1								
5. Производная неявной, параметрической функций одной и нескольких переменных. Логарифмическое дифференцирование.	1								
6. Дифференциал, геометрический смысл, инвариантность формы. Применение дифференциала к приближенным вычислениям. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора.	1								
7. Теоремы о среднем для дифференцируемых функций. Правило Лопиталья, раскрытие неопределенностей.	0,5								
8. Применение производных к исследованию функций. Общая схема исследования функции и построение графика.	0,5								
9. Комплексные числа. Алгебраическая, показательная и тригонометрическая формы записи комплексного числа. Действия над комплексными числами.	0,5								
10. Функция одного и нескольких переменных, область определения, способы задания. Предел функции в точке и предел последовательности. Свойства бесконечно малых и бесконечно больших величин, вычисление пределов.			2						

11. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел, сравнение бесконечно малых величин.			2					
12. Непрерывность функции. Точки разрыва и их классификация.			1					
13. Вычисление производной функции одной переменной. Таблица производных. Нахождение частных производных. Производная сложной функции. Производная по направлению. Градиент.			1,5					
14. Производная неявной функции одного и нескольких переменных. Производная функции, заданной параметрически. Логарифмическое дифференцирование.			1,5					
15. Дифференциал функции одного и нескольких переменных, применение дифференциалов в приближенных вычислениях. Производные и дифференциалы высших порядков.			2					
16. Правило Лопиталя.			1					
17. Общая схема исследования функции и построение графика.			1					
18. Выполнение тестов и контрольных работ.							98	
3. Модуль 3. Интегральное								
1. Первообразная и неопределенный интеграл. Геометрический смысл, свойства. Таблица простейших интегралов. Интегрирование подведением под знак дифференциала.	0,5							
2. Интегрирование заменой переменных. Интегрирование по частям. Многочлены и их свойства. Разложение на линейные и квадратные множители.	0,5							

3. Рациональные функции, их разложение на простейшие дроби. Интегрирование рациональных функций и простейших дробей.	0,5							
4. Интегрирование тригонометрических функций и некоторых иррациональностей.	1							
5. Задачи, приводящие к определенному интегралу. Общая идея интегрального исчисления. Различные типы определенных интегралов. Теорема существования, свойства.	0,5							
6. Линейный интеграл, способы вычисления. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям и заменой переменной. Несобственные интегралы I и 2 рода. Признаки сходимости. Приближенное вычисление определенных интегралов (формулы прямоугольников, трапеций, Симпсона). Формула численного интегрирования. Оценка погрешности.	0,5							
7. Вычисление криволинейного, двойного интегралов путем сведения к линейному интегралу. Двойной интеграл в полярных координатах. Приложение определенных интегралов в геометрии: вычисление длин дуг, площадей, объёмов.	1							
8. Неопределенный интеграл. Метод подведения под знак дифференциала. Метод замены переменной.			1					
9. Метод интегрирование по частям.			1					
10. Разложение многочлена на множители. Разложение рациональной функции на простейшие дроби.			1					
11. Интегрирование простейших дробей. Интегрирование дробно-рациональных функций.			1					

12. Интегрирование тригонометрических функций и иррациональных выражений.			1					
13. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной, интегрирование по частям. Приближенное вычисление определенных интегралов (формулы прямоугольников, трапеций, Симпсона).			1					
14. Несобственные интегралы I рода. Несобственные интегралы II рода.			1					
15. Приложение линейного интеграла к решению геометрических задач.			2					
16. Криволинейный интеграл первого рода.			1					
17. Двойной интеграл, расстановка пределов, вычисление в декартовой системе координат.			1					
18. Геометрические и физические приложения кратных интегралов.			2					
19. Выполнение тестов и контрольных работ.							60	
4. Модуль 4. Дифференциальные								
1. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Основные определения. Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Задача Коши. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.	1							
2. Однородные, линейные дифференциальные уравнения. Уравнение Бернулли. Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах.	1,5							

3. Дифференциальные уравнения высших порядков. Общий вид, общее решение. Задача Коши. Метод понижения порядка.	1							
4. Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка, свойства частных решений однородного уравнения. Линейная зависимость и независимость функций. Определитель Вронского. Структура общего решения. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами, их общее решение в зависимости от корней характеристического уравнения.	1							
5. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения n-го порядка. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения n-го порядка с правой частью специального вида. Структура общего решения. Отыскание частного решения по виду правой части.	1							
6. Метод вариации произвольных постоянных. Системы линейных дифференциальных уравнений, свойства решений. Решение систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Численные методы решения дифференциальных уравнений.	1							
7. Определение типа дифференциального уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.			2					
8. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные уравнения, уравнение Бернулли. Уравнение в полных дифференциалах.			5					
9. Уравнения, допускающие понижение порядка.			2					

10. Линейные однородные дифференциальные уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами. Составление его общего решения по виду корней характеристического уравнения, частное решение.			1					
11. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Отыскание частного решения по виду правой части.			2					
12. Метод вариации произвольных постоянных.			1					
13. Системы дифференциальных уравнений.			2					
14. Выполнение тестов и контрольных работ.							60	
5. Модуль 5. Последовательности и ряды. Гармонический анализ								
1. Числовой ряд: определение, понятие сходимости и суммы ряда. Свойства сходящихся числовых рядов. Необходимый признак сходимости и его следствие.	1							
2. Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами: признаки сравнения, Даламбера, радикальный и интегральный признаки Коши.	1							
3. Знакопередающиеся ряды. Теорема Лейбница. Достаточный признак сходимости знакопеременных рядов. Абсолютная и условная сходимость.	1							
4. Функциональные ряды: определение, точка и область сходимости, понятие о равномерной сходимости. Степенные ряды, теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости. Свойства сходящихся степенных рядов.	1							

5. Ряд Тейлора и Маклорена. Разложение элементарных функций в ряд Тейлора и Маклорена. Применение степенных рядов к приближенному вычислению значений функций и определенных интегралов, решению дифференциальных уравнений.	2							
6. Обобщенный ряд Фурье. Тригонометрический ряд Фурье на $[-1; 1]$. Теорема Дирихле. Ряд Фурье для четных и нечетных функций. Ряд Фурье на $[0; 1]$. Скорость сходимости ряда Фурье.	1							
7. Необходимый признак. Достаточные признаки сходимости знакоположительных числовых рядов.			2					
8. Признак Лейбница, абсолютная и условная сходимость.			1					
9. Функциональные ряды, область сходимости. Степенные ряды, радиус, интервал и область сходимости.			2					
10. Разложение функций в ряд Тейлора и Маклорена. Приложение степенных рядов в приближенных вычислениях.			1					
11. Тригонометрический ряд Фурье на $[-1; 1]$. Теорема Дирихле. Ряд Фурье для четных и нечетных функций. Ряд Фурье на $[0; 1]$.			2					
12. Выполнение тестов и контрольных работ.							42	
Всего	36		72				360	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Беклемишев Д. В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры: учебник для студентов вузов(Москва: ФИЗМАТЛИТ).
2. Антипина И. А., Вайнштейн И. И., Гульнова Б. В., Зыкова Т. В., Кацунова А. С. Алгебра и геометрия: электронный учебный комплект (Красноярск: СФУ).
3. Ефимов А. В., Каракулин А. Ф., Коган С. М., Поспелов А. С., Шостак Р. Я., Ефимов А. В., Поспелов А. С. Сборник задач по математике для втузов: Ч. 3: учебное пособие для вузов: в 4-х ч.(Москва: Физматлит).
4. Васильева А. В., Попова В. В. Математика. Приложения производной. Функции многих переменных: учебное пособие(Красноярск: ИПК СФУ).
5. Кытманов А. М., Лейнартас Е. К., Лукин В. Н., Ходос О. В., Черепанова О. Н., Шипина Т. Н., Кытманов А. М. Математический анализ: учебное пособие для бакалавров(Москва: Юрайт).
6. Данко П. Е., Попов А. Г., Кожевникова Т. Я., Данко С. П. Высшая математика в упражнениях и задачах: Ч. 1: учебное пособие для вузов: в 2-х ч.(Москва-Москва: ОНИКС, Мир и Образование).
7. Данко П. Е., Попов А. Г., Кожевникова Т. Я., Данко С. П. Высшая математика в упражнениях и задачах: Ч. 2: учебное пособие для вузов: в 2-х ч.(Москва-Москва: ОНИКС, Мир и Образование).
8. Дураков Б. К. Краткий курс высшей алгебры: учеб. пособие для вузов (Москва: Физматлит).
9. Мысливец С. Г., Качаева Т. И., Васильева А. В., Кравцова О. В., Панько Н. В. Линейная алгебра: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины (Красноярск: СФУ).
10. Осипова С. И., Бутакова С. М., Бураченко М. В., Красикова Н. С., Семушева А. Ю., Терещенко Ю. А., Осипов В. В., Игнатова В. А., Гевель Л. М., Климович Л. В., Березина Э. В., Автухова А. Т., Бугаева Т. П. Математика-1: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины (Красноярск).
11. Кравцова О. В., Попова В. В. Математика. Сборник заданий для самостоятельной работы студентов: Ч. 1: учебное пособие для студентов вузов(Красноярск: ИПК СФУ).
12. Каган М.Л., Самохин М.В. Алгебра и геометрия в инженерном вузе: учеб. пособие(Москва: АСВ).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. Методика проведения занятий допускает использование технических средств (проекторы, интерактивные доски), обеспеченных соответствующим программным обеспечением, предлагается применение вычислительной техники и стандартных пакетов прикладных программ (Maple, MathCad, Math-Lab и др.).
2. Операционные системы: семейства Windows (не ниже Windows XP).
- 3.

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Учебная и научная литература по курсу. Компьютерные демонстрации, связанные с программой курса, компьютерные демонстрации, технические возможности для их просмотра и прослушивания. Свободный доступ в Интернет, наличие компьютерных программ общего назначения. Операционные системы: семейства Windows (не ниже Windows XP).

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Методика проведения занятий допускает как использование технических средств (проекторы, интерактивные доски), так и классические аудиторские занятия, обеспечиваемые стандартными материально-техническими средствами.

1. Лекционные аудитории должны быть оборудованы современным видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и иметь выход в Интернет, а также иметь интерактивную доску или доску для письма маркерами.

2. Помещения для проведения семинарских занятий должны иметь интерактивную доску или доску для письма маркерами, учебную мебель.

Библиотека должна иметь рабочие места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных, локальную сеть университета и Интернет.

Наглядные пособия:

а) пособия на основе раздаточного материала (карточки с заданиями и задачами, ксерокопии фрагментов первоисточников).

б) электронные презентации.

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, в зависимости от нозологий, осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.