

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

Рабочая программа дисциплины
Математика

Образовательная программа среднего профессионального
образования – программа подготовки специалистов среднего звена

Специальность
05.02.03 Метеорология

программа базовой подготовки на базе среднего общего образования

Форма обучения
Очная

Утверждаю
Проректор по учебной работе

_____ Н.О. Верещагина

Рассмотрена и утверждена на заседании ученого
совета метеорологического факультета

«12» декабря 2022 г., протокол № 5

Декан метеорологического факультета

_____ Я.В. Дробжева

Санкт-Петербург 2023

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	4
1.1. Область применения программы	4
1.2. Место учебной дисциплины в структуре ПП ССЗ	4
1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины	4
1.4. Количество часов на освоение рабочей учебной программы дисциплины:	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы	5
2.2. Тематический план и содержание дисциплины	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	9
3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению	9
3.2. Информационное обеспечение обучения	9
4.	10

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП. 03 Метеорология

1.1. Область применения программы

Рабочая учебная программа дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена (ПП ССЗ) по специальности **05.02.03 Метеорология**.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ПП ССЗ

ЕН (математический и общепрофессиональный учебный цикл).

1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь:**

- *использовать основные результаты, полученные в высшей математике для изучения атмосферы.*
- *использовать методы вычислительной математики для проведения корректных расчётов при обработке и анализе рядов наблюдений.*

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать:**

- *основные понятия высшей математики и различные математические инструменты, с помощью которых можно изучать атмосферные процессы.*
- *методы вычислительной математики для проведения корректных расчётов при обработке и анализе рядов наблюдений.*

Формируемые компетенции:

Код	Наименование результата обучения
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК-2	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности

1.4. Количество часов на освоение рабочей учебной программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося - **48** ч., в том числе:

- обязательных учебных занятий - **48** ч.;
- самостоятельной работы обучающегося — - ч.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	<i>Объем часов</i>
Максимальная учебная нагрузка	48
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	48
в том числе:	
практические занятия	24
Самостоятельная работа обучающегося	-
Аттестация в форме экзамена (3 семестр)	

2.2. Тематический план и содержание дисциплины

ОП. 03 Метеорология

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
		48
Тема 1.1. Функция, классификация и свойства	Содержание учебного материала Определение функции. Способы задания функции. Виды аналитического задания функции: явный, неявный, параметрический. Понятие элементарных функций. Рациональные и иррациональные функции. Линейная комбинация функций. Основные свойства: область определения, чётность, нечётность, монотонность, корни, периодичность, ограниченность. Понятие обратной функции и условие её существования. Линейная зависимость и линейная независимость функций. Определение предела функции в точке (по Коши). Свойства предела. Непрерывность. Основные свойства непрерывных на отрезке функций.	2
	Практические занятия Задачи на определение предела.	2
Тема 1.2 Производная, дифференциал, свойств и техника дифференцирования	Содержание учебного материала Определение производной. Дифференцируемые функции, непрерывно дифференцируемые функции, гладкие функции. Вывод производных простейших элементарных функций. Формулы произведения и отношения функций. Дифференцирование композиции функций, обратных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование (два способа). Дифференциальные теоремы о среднем: Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопитала для нахождения предела отношения функций. Физический и геометрический смысл производной.	2
	Практические занятия Дифференцирование функций	4
Тема 1.3. Неопределённый интеграл, свойства и техника интегрирования	Содержание учебного материала Основные понятия и определения: подынтегральная функция, подынтегральное выражение, переменная интегрирования, оператор интегрирования. Связь между дифференцированием и интегрированием. Основные табличные интегралы. Свойства неопределённых интегралов: однородность, аддитивность – линейность.	2
	Практические занятия Неопределённый интеграл, свойства и техника интегрирования.	2
Тема 1.4 Определённый интеграл, свойства и способы вычисления	Содержание учебного материала Построение интегральной суммы и определение определённого интеграла. Условия интегрируемости. Свойства: однородность, аддитивность по подынтегральной функции, аддитивность по области интегрирования, монотонность, теорема о среднем, сохранение знака, связь пределов интегрирования. Оценка значений интеграла.	2
	Практические занятия Определённый интеграл, свойства и вычисление. Геометрическое приложение определённого интеграла.	2

Тема 1.5. Базовые понятия теории дифференциальных уравнений и способы решения уравнений	Содержание учебного материала	2
	Классификация уравнений. Классификация решений. Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши.	
Тема 1.6. Определители	Практические занятия	4
	Базовые понятия теории дифференциальных уравнений, решение уравнений 1-го порядка. Решение линейных дифференциальных уравнений 2-го порядка с постоянными коэффициентами.	
Тема 1.7. Векторная алгебра и линейные векторные пространства	Содержание учебного материала	2
	Геометрическая постановка. Алгебраическая постановка. Свойства определителей второго порядка. Определители третьего порядка. Определители n-го порядка и способы их вычисления. Теорема Лапласа.	
Тема 1.8. Алгебра комплексных чисел и алгебра многочленов	Практические занятия	2
	Методы расчёта определителей.	
Тема 1.9. Матричная алгебра и решение системы линейных уравнений	Содержание учебного материала	2
	Линейные операции. Нелинейные операции: скалярное, векторное и смешанное произведения. Коллинеарность и компланарность векторов. Векторный базис. Линейные и нелинейные операции в координатной форме. Линейные операции. Скалярное произведение. Евклидовы вектор-ные пространства. Норма вектора. Неравенство Коши – Буняковского. Угол между векторами Линейная зависимость и линейная независимость векторов. Базис. Ортогональные системы векторов и ортогональный базис. Построение ортогонального и ортонормированного базиса в n- мерном векторном пространстве.	
Тема 2.4. Числовые, степенные	Содержание учебного материала	2
	Алгебраическая форма и арифметические действия. Сопряжённые числа и их свойства. Графический образ. Тригонометрическая форма. Арифметические действия в тригонометрической форме. Возведение в степень (формула Муавра) и извлечение корня в тригонометрической форме. Формула Эйлера, показательная форма, возведение в степень и извлечение корня из комплексного числа в показательной форме. Графический образ корней. Операции над многочленами: сложение, вычитание, умножение. Де-ление без остатка и деление с остатком. Корни многочлена. Основная теорема алгебры. Следствия из основной теоремы: число корней в множестве комплексных чисел. Теорема Безу. Обобщённая теорема Виета. Разложение полиномов на множители в множестве комплексных чисел и в множестве действительных чисел. Знаменитые полиномы: полином Лагранжа, полином Ньютона.	
Тема 2.4. Числовые, степенные	Практическое занятие.	2
	Решение задач с комплексными числами	
Тема 2.4. Числовые, степенные	Содержание учебного материала	2
	Линейные операции над матрицами и свойства этих операций. Умножение матриц и свойства этой операции. Понятие линейной независимости строки и столбцов. Ранг матрицы. Элементарные преобразования матрицы. Эквивалентные матрицы и их свойства. Квадратные матрицы. Классификация квадратных матриц. Преобразование базисов с помощью матриц.	
Тема 2.4. Числовые, степенные	Практическое занятие.	2
	Решение линейных систем с использованием матричной алгебры	
Тема 2.4. Числовые, степенные	Содержание учебного материала	2
	Числовой ряд, общий член ряда, частичная сумма, остаток ряда, сходимость ряда, расходимость ряда.	

ряды. Ряды Фурье	Необходимое условие сходимости ряда и достаточное условие расходимости ряда. Два необходимых и достаточных условия сходимости числового ряда. Линейные операции над сходящимися рядами: умножение ряда на число и сложение рядов. Область сходимости ряда. Равномерная сходимость. Свойства равномерно сходящихся рядов: непрерывность суммы, интегрирование и дифференцирование рядов. Определение бесконечной ортогональной системы функций, Определение бесконечной ортогональной с весом системы функций. Разложение в ряд интегрируемых на отрезке функций по ортогональному набору функций. Построение коэффициентов Фурье	
	Практическое занятие Разложение функции в ряд Фурье	2
Тема 2.5 Решение дифференциальных уравнений	Содержание учебного материала	2
	Классификация линейных уравнений с двумя независимыми переменными и приведение их к каноническому виду. Начальные и краевые условия для уравнений математической физики и их классификация. Условия согласования начальных и краевых условий. Для уравнений эллиптического типа постановка задачи Дирихле и постановка задачи Неймана.	
	Практические занятия Решение дифференциальных уравнений	2
Тема 2.6 Специальные функции	Содержание учебного материала	2
	Роль специальных функций при решении задач математической физики и теории приближений. Два примера специальных функций, которые играют особо важную роль математике.	
	Всего	48

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация дисциплины требует наличия *учебного кабинета*.

201 Кабинет «Математических и естественно-научных дисциплин», оснащенный специализированной мебелью, переносным мультимедиа проектором, комплектом учебно-наглядных пособий

103.2 Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное специализированной мебелью, персональными компьютерами с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;

Читальный зал. Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное специализированной мебелью, персональными компьютерами с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;

207 Компьютерный зал (для самостоятельной работы обучающихся), оснащенный специализированной мебелью, персональными компьютерами с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень учебных изданий, учебно-методических изданий, Интернет-ресурсов, электронные ресурсы

Учебные издания

Основные:

1. Беликова Г.И., Е. А. Бровкина, Л. В.Витковская. Высшая алгебра. Учебное пособие.— Спб.:РГГМУ,2021.— 170 с. с ил. 2. Г.И. Беликова, Л. В.Витковская. Математика. Часть 3.
2. Основы математического анализа. Учебное пособие.— Спб.:РГГМУ,2015.—208 с. с ил. 3. Г.И. Беликова, Е. А. Бровкина, Л. В.Витковская. Дифференциальные уравнения. Учебное пособие.— Спб.:РГГМУ,2020.— 162 с. с ил. 4.
3. Арсенин В.Я.. Методы математической физики и специальные функции. Главная редакция физ. мат. литературы изд. « Наука», 1974.— 432 с. 5.
4. Беликова Г.И., Е.А. Бровкина, Б.Г. Вагер, Л.В. Витковская, Ю.Л. Матвеев. Численные методы. Учебное пособие. — Спб.:РГГМУ,2019. — 174 с. с ил.
5. Андреева Т.Г. МАТЕМАТИКА: специальные функции и некоторые приложения. Учебное пособие. — Спб.:РГГМУ,2013. — 102 с. с ил.

Дополнительные

1. Аксёненко И.М., Малыгина О.А. и др. Ряды. Интеграл Фурье и преобразование Фурье. Приложения. – М.: В Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009.— 208 с. 2.

2. Данилов Ю.А. Многочлены Чебышева. — М.: Едиториал УРСС 2003.— 160 с. 3. И. И. Баврин. Высшая математика. Учебник. —М.:Издательский центр «Академия»,2005.— 616 с. с ил.
3. Краснов М.Л., А. И. Киселёв, Г. И. Макаренко и др. Вся высшая математика. Учебник. Т.2 – М.: Издательство ЛКИ, 2007. – 192 с.
4. Файншмидт В. Л.. Дифференциальное и интегральное исчисление функций нескольких аргументов. СПб.: БХВ-Петербург,2007. – 208 с.

Интернет- ресурсы

1. Всероссийский научно-исследовательский институт гидрометеорологический институт – мировой центр данных (ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД») Официальный сайт:[Электронный ресурс].М., URL: <http://meteo.ru> (Дата обращения: 30.01.2023 г.).
2. Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации. Официальный сайт: [Электронный ресурс]. М., URL: <http://mnr.gov.ru> (Дата обращения: 30.01.2023 г.).
3. Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет). Официальный сайт:[Электронный ресурс].М., URL: <http://www.meteorf.ru> (Дата обращения: 31.01.2023 г.).
4. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение. Институт повышения квалификации руководящих работников и специалистов (ИПК Росгидромета). Официальный сайт:[Электронный ресурс].М., URL: <http://ipk.meteorf.ru> (Дата обращения: 31.01.2023 г.).

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе аудиторных учебных занятий, по результатам самостоятельной работы, во время промежуточной аттестации.

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется в соответствии с программой текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Конкретные формы и процедуры текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по дисциплине определены программой текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Оценка качества подготовки осуществляется в двух направлениях:

- оценка уровня освоения дисциплины;
- оценка компетенций обучающихся.