Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

кафедра высшей математики и физики

Рабочая программа дисциплины

ФТД.04 Практикум по математике и физике

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования по направлению подготовки

05.03.05 Прикладная гидрометеорология

Направленность (профиль):
«Авиационная метеорология»

Уровень
Бакалавриат

Форма обучения
Очная

Согласовано
Руководитель ОПОП
_____ Ермакова Т.С.

Утверждено
Проректор по учебной работе
_____ Н.О. Верещагина

Рекомендована решением
Ученого совета института информационных
систем и геотехнологий
11.05.2023, протокол № 07

Рассмотрена и утверждена на заседании
кафедры высшей математики и физики
05.04.2023, протокол № 09
Зав. кафедрой _____ Зайцева И.В.

Автор-разработчик:
Петрова В.В.

Санкт-Петербург
2023

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на 2024/2025 учебный год без изменений

Протокол заседания кафедры высшей математики и физики от 30.08.2024 № 1

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на 2025/2026 учебный год без изменений

Протокол заседания кафедры высшей математики и физики от 27.08.2025 № 1

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – приобретение знаний, умений и владений, благодаря которым студенты смогут решать задачи прикладной метеорологии, гидрологии и океанологии.

Задачи:

1. Сформировать знание:
- основные типы дифференциальных уравнений, методы их решения;
- определение и свойства кратных и криволинейных интегралов;
- признаки сходимости рядов, условия разложения функций в ряды Фурье;
- алгоритмы решения дифференциальных уравнений, вычисления интегралов и исследования рядов.

2. Сформировать умение:
- классифицировать уравнения и интегралы;
- определять тип ряда и его сходимость;
- применять математические методы для решения прикладных задач;
- вычислять интегралы и исследовать сходимость рядов.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к части факультативных дисциплин, изучается во 2 семестре для освоения общепрофессиональных дисциплин.

Изучению предшествует изучение дисциплин «Практикум по математике», «Практикум по физике».

Изучается параллельно во 2 семестре с такими дисциплинами как:

«Математика», «Физика», «Статика и термодинамика атмосферы», «Радиация в атмосфере» и др.

3. Перечень планируемых результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:

ОПК-1

Таблица 1. Компетенции

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции	Результаты обучения
ОПК-1 Способен применять знания фундаментальных разделов наук о Земле, базовые знания естественно-научного и математического циклов при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Знает основные теории и концепции наук о Земле, а также естественно-научные и математические основы.	Знать: – основные типы дифференциальных уравнений, методы их решения; – определение и свойства кратных и криволинейных интегралов;

	ОПК-1.2 Умеет применять базовые знания естественно-научного и математического циклов для анализа и решения профессиональных задач.	– признаки сходимости рядов, условия разложения функций в ряды Фурье; – алгоритмы решения дифференциальных уравнений, вычисления интегралов и исследования рядов. Уметь: – классифицировать уравнения и интегралы; – определять тип ряда и его сходимость; – применять математические методы для решения прикладных задач; – вычислять интегралы и исследовать сходимость рядов.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часа.

Таблица 2. Объем дисциплины по видам учебных занятий в академических часах

Объём дисциплины	Очная форма обучения	
	Семестр	Итого
	2 семестр	
Зачётные единицы	2	2
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	28	28
в том числе:	-	-
— лекции	14	14
— занятия семинарского типа	14	14
— практические занятия	14	14
— лабораторные занятия	-	-
Самостоятельная работа (далее – СРС) – всего:	43,84	43,84
в том числе:	-	-
— курсовая работа	-	-
— контрольная работа	-	-
Контроль:	0,16	0,16
в том числе:		
текущий контроль успеваемости	-	-
промежуточная аттестация	0,16	0,16
Всего часов:	72	72
Вид промежуточной аттестации	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой

4.2. Структура дисциплины

Таблица 3. Структура дисциплины

№	Тема дисциплины	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
		Лекции	Практические занятия	СРС			
2 семестр							
1	Тема 1. Определители.	2	2	10	Письменный опрос	ОПК-1	ОПК-1.1 ОПК-1-2
2	Тема 2. Матрицы, действия с матрицами.	2	2	10	Письменный опрос	ОПК-1	ОПК-1.1 ОПК-1-2
3	Тема 3. Решение систем линейных уравнений.	2	2	12	Письменный опрос	ОПК-1	ОПК-1.1 ОПК-1-2
4	Тема 4. Предел функции.	2	2	11,84	Письменный опрос	ОПК-1	ОПК-1.1 ОПК-1-2
5	Тема 5. Законы сохранения в механике.	2	2		Письменный опрос	ОПК-1	ОПК-1.1 ОПК-1-2
6	Тема 6. Движение в неинерциальных системах отсчета	2	2		Письменный опрос	ОПК-1	ОПК-1.1 ОПК-1-2
7	Тема 7. Тяготение.	2	2		Письменный опрос	ОПК-1	ОПК-1.1 ОПК-1-2
	Промежуточная аттестация – 0,16						
	Итого	14	14	43,84			
	Всего часов: 72						

4.3. Содержание тем дисциплины

Таблица 4. Содержание тем дисциплины

№	Наименование темы дисциплины	Содержание	Компетенции
1	Тема 1. Определители.	Определители, их свойства. Миноры, алгебраические дополнения. Разложение определителя по строке (столбцу).	ОПК-1
2	Тема 2. Матрицы, действия с матрицами.	Матрицы, действия с матрицами. Транспонирование матриц, обратная матрица. Ранг матрицы. Элементарные преобразования матрицы и их связь с рангом.	ОПК-1
3	Тема 3. Решение систем линейных уравнений.	Система линейных алгебраических уравнений. Матричная форма записи системы. Формулы Крамера. Метод Гаусса	ОПК-1

		решения систем линейных уравнений. Теорема Кронекера – Капелли. Системы линейных однородных уравнений.	
4	Тема 4. Предел функции.	Предел последовательности. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности. Ограниченная последовательность. Свойства пределов. Монотонные последовательности. Точка сгущения. Предел функции. Односторонние пределы. Свойства пределов. Монотонные функции. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел. Классификация бесконечно малых функций. Непрерывность функции. Классификация разрывов. Теоремы о непрерывности монотонной функции. Свойства непрерывных функций. Теоремы Больцано – Коши, теоремы Вейерштрасса.	ОПК-1
5	Тема 5. Законы сохранения в механике.	Работа. Мощность. Кинетическая энергия. Связь между изменением кинетической энергии и работой силы. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия, ее связь с силой. Связь между силой и потенциальной энергией. Закон изменения и сохранения энергии. Уравнения движения для системы материальных точек. Уравнение движения центра массы системы. Закон изменения и сохранения импульса системы. Реактивное движение. Уравнение движения тела переменной массы. Центральный удар. Упругое и неупругое соударения двух тел.	ОПК-1
6	Тема 6. Движение в неинерциальных системах отсчета	Вращающиеся системы отсчета. Центробежная сила инерции. Кориолисова сила инерции. Силы инерции в системе отсчета, связанной с Землей. Силы, действующие на частицу воздуха в атмосфере и на частицу воды в океане.	ОПК-1
7	Тема 7. Тяготение.	Законы Кеплера. Закон всемирного тяготения. Гравитационная и инертная массы, их эквивалентность. Гравитационное поле Земли. Сила тяжести. Вес. Невесомость. Космические скорости.	ОПК-1

4.4. Содержание занятий семинарского типа

Таблица 5. Содержание практических занятий

№ темы дисциплины	Тематика практических занятий	Всего часов	В том числе часов практической подготовки
1 семестр			
Тема 1.	Практическая работа №1. Определители.	4	2
Тема 2.	Практическая работа №2. Матрицы, действия с матрицами.	4	2
Тема 3.	Практическая работа №3. Решение систем линейных уравнений различными способами.	4	2
Тема 4.	Практическая работа №4. Предел функции.	6	4
Тема 5.	Практическая работа №5. Расчёт параметров неупругого столкновения метеорного тела с атмосферой.	6	4
Тема 6.	Практическая работа №6. Учёт центробежной и кориолисовой сил инерции для воздушной частицы.	6	4

Тема 7.	Практическая работа №7.Расчёт параметров орбиты спутника и космических скоростей	6	4
	Всего	36	22

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Электронный учебный курс «Практикум по математике и физике» в системе Moodle [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://moodle.rshu.ru/

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Учет успеваемости обучающегося по дисциплине осуществляется по 100-балльной шкале.

Таблица 6. Учёт успеваемости обучающегося по дисциплине

Учет успеваемости	Количество баллов
– Максимальное количество баллов по дисциплине за один семестр	100
– Максимальное количество баллов за выполнение всех видов текущего контроля:	100
в том числе максимальное количество баллов за прохождение промежуточной аттестации	20

6.1. Текущий контроль

Задания, методика выполнения и критерии оценивания текущего контроля по разделам дисциплины представлены в Фонде оценочных средств по данной дисциплине.

6.2. Промежуточная аттестация

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – зачет с оценкой.
Форма проведения зачета: устный опрос по теоретическим вопросам, решение задач.

6.3. Балльно-рейтинговая система оценивания

Таблица 7. Распределение баллов по видам учебной работы

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Текущий контроль:	0-100
в том числе промежуточная аттестация	0-20
Итого:	100

Таблица 7.1. Распределение баллов по текущему контролю успеваемости

№	Вид работ	Min	Max
1. Обязательная часть			
1.1.	Выполнение практических работ:		
1.1.2.	Практическая работа №1 по теме «Определители, матрицы»	4	8
1.1.3	Практическая работа №2 по теме «Системы линейных уравнений»	4	8
1.1.4	Практическая работа №3 по теме «Пределы»	4	8
1.1.5	Практическая работа №5. Расчёт параметров неупругого столкновения метеорного тела с атмосферой.	4	8

1.1.6	Практическая работа №6. Учёт центробежной и кориолисовой сил инерции для воздушной частицы.	2	4
1.1.7	Практическая работа №7.Расчёт параметров орбиты спутника и космических скоростей	2	4
Итого баллов по обязательной части		20	40
2. Вариативная часть			
2.1.	Тренировочные задания		
2.1.1.	Тест (повышенный уровень сложности)	5	20
2.2.	Научный доклад на студенческой конференции «ИММФЭГИ» (не более двух)	3	25
2.3.	Участие в работе клуба «МИФ»	1	5
2.4.	Участие в олимпиаде по математике		
2.4.1.	участие	1	5
2.4.2.	призер	2	31
2.5.	Публикация в индексируемом журнале		
2.5.1.	совместно с преподавателем	1	10
2.5.2.	самостоятельно	1	34
2.6.	Акселерационная программа/проект Росмолодёжи		
2.6.1.	участие	1	10
2.6.2.	грант	2	30
	Промежуточная аттестация по дисциплине	0	20
Итого баллов по вариативной части		20	60
Итого баллов по дисциплине		40	100

Таблица 7.2. Конвертация баллов в итоговую оценку

Оценка	Баллы
Зачтено (отлично)	85-100
Зачтено (хорошо)	64-84
Зачтено (удовлетворительно)	40-63
Не зачтено (неудовлетворительно)	0-39

7. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Методические рекомендации ко всем видам аудиторных занятий, а также методические рекомендации по организации самостоятельной работы, в том числе по подготовке к текущему контролю и промежуточной аттестации могут быть представлены в Методических рекомендациях для обучающихся по освоению дисциплины «Практикум по математике и физике».

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Гарбарук В.В., Родин В.И., Соловьева И.М., Шварц М.А. Решение задач по математике. Практикум для студентов средних специальных учебных заведений: учебное пособие для СПО/ Санкт-Петербург: Лань, 2023 – 416 с.
2. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс. 4-е изд. – М. Айрис-пресс, 2022. – 608 с.
3. Савельев И.В. Курс общей физики: учебное пособие для вузов: в 5 томах – 7-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022.
4. Фриш, С. Э. Курс общей физики : учебник : в 3 томах / С. Э. Фриш, А. В. Тиморева. — 13-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2021 — Том 1 : Физические основы механики. Молекулярная физика. Колебания и волны — 2021. — 480 с. — ISBN 978-

5-8114-0663-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/167787

Дополнительная литература

1. Ильин В.А., Куркина А.В. Высшая математика. — М.: Проспект: изд. МГУ, 2010. – 608 с.
2. Курош А.Г. Курс линейной алгебры. – СПб, Изд. «Лань», 2008: 432 с.
3. Минорский В.П. Сборник задач по высшей математике. — М., Физматлит, 2006. – 336 с.
4. Берман Г.Н. Решебник к сборнику задач по курсу математического анализа. – СПб, Изд. «Лань», 2008, 608 с.
5. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. СПб, Изд. «Лань», 2009, 2080 с.
6. Палий И.А. Задачник по теории вероятностей. Учебное пособие - М., Наука, 2005.
7. Курс высшей математики, Теория вероятностей. Под ред. И.М.Петрушко - СПб, Изд. «Лань», 2008, 352 с.
8. Туганбаев А.А, Крупинин В.Г. Теория вероятностей и математическая статистика - СПб, Изд. «Лань», 2009, 704 с.
9. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие – М: ИД Юрайт, 2010 – 404 с.
10. Трофимова, Т. И., Основы физики. Механика: учебное пособие / Т. И. Трофимова. — Москва : КноРус, 2021. — 220 с. — ISBN 978-5-406-04802-3. — URL: https://book.ru/book/938076
11. Волькенштейн В.С. «Сборник задач по общему курсу физики» – 2005.
12. Павлов, С. В. Общая физика: сборник задач: учебное пособие / С.В. Павлов, Л.А. Скипетрова ; под ред. С.В. Павлова. — Москва: ИНФРА-М, 2023. — 319 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/textbook_5ad4b0fd3ee963.26468696. - ISBN 978-5-16-013262-4. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/2126629

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

1. Образовательная платформа Нетология [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://netology.ru/
2. Образовательная платформа Яндекс Практикум [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://practicum.yandex.ru/
3. Образовательная платформа GeekBrains [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://gb.ru/
4. Образовательная платформа Skillbox [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://skillbox.ru/
5. Образовательная платформа SkillFactory [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://skillfactory.ru/
6. Образовательная платформа Открытое образование [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://openedu.ru/
7. Образовательная платформа Лекториум [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.lektorium.tv/

8.3. Перечень программного обеспечения

1. Браузер: Яндекс браузер [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://browser.yandex.ru/

2. Файловый архиватор: 7-zip [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.7-zip.org/

3. Файловый менеджер: Far-manager [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://farmanager.com/

4. Офисный пакет: OpenOffice [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.openoffice.org/ru/

8.4. Перечень информационных справочных систем

1. Электронно-библиотечная система ГидроМетеоОнлайн, Режим доступа: http://elib.rshu.ru

2. Электронно-библиотечная система Знаниум. Режим доступа: http://znanium.com

8.5. Перечень профессиональных баз данных

1. Электронная библиотечная система «Znanium» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://znanium.ru/

2. Электронная библиотечная система «Юрайт» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://urait.ru/

3. Электронная научная библиотека «Elibrary» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://elibrary.ru/

4. Электронная научная библиотека «КиберЛенинка» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://cyberleninka.ru/

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение программы соответствует действующим санитарно-техническим и противопожарным правилам и нормам и обеспечивает проведение всех видов аудиторных занятий и самостоятельной работы студентов.

Учебная аудитории для проведения занятий лекционного типа — укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций — укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации — укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Помещение для самостоятельной работы — укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

10. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с

использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

11. Возможность применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина может реализовываться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.