

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

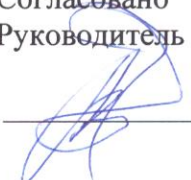
05.03.04 Гидрометеорология

Направленность (профиль)
«Метеорология и климатические риски»

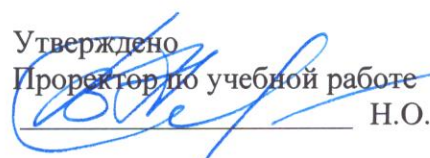
Уровень
Бакалавриат

Форма обучения
Очная

Согласовано
Руководитель ОПОП

 Абанников В.Н.

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

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; – признаки сходимости рядов, условия разложения функций в ряды Фурье;
	ОПК-1.2 Умеет применять базовые	

	знания естественно-научного и математического циклов для анализа и решения профессиональных задач.	– 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 решения систем линейных уравнений. Теорема Кронекера – Капелли. Системы линейных однородных уравнений.	ОПК-1
4	Тема 4. Предел функции.	Предел последовательности. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности. Ограниченная	ОПК-1

		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.	
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 аудитория 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.