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

Б1.О.09.03 Теоретическая механика

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:
Бровкина Е.А.

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

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – приобретение фундаментальных знаний в области механического взаимодействия, равновесия и движения материальных тел, на базе которых строится большинство специальных дисциплин.

Задачи:

1. Сформировать умение:

– использовать основные теоремы, уравнения и принципы механики, а также методы расчета движения механических систем, условий их равновесия и анализа действующих в системе сил.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы, изучается в 3 семестре для освоения общепрофессиональных компетенций.

Изучению предшествуют следующие дисциплины: «Математика», «Физика».

Изучается параллельно в 3 семестре с такими дисциплинами как:

«Прикладная математика», «Общая метеорология» «Общая гидрология», «Общая океанология», «Основы функционирования метеорологической техники», «Методы и средства контактных метеорологических измерений»

Дисциплина является базовой для освоения дисциплин: «Моделирование атмосферных процессов», «Динамическая метеорология», «Гидромеханика» 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 естественнонаучного и математического циклов при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-1.2. Умеет применять базовые знания естественно-научного и математического циклов для анализа и решения профессиональных задач.	Уметь: – использовать основные теоремы, уравнения и принципы механики, а также методы расчета движения механических систем, условий их равновесия и анализа действующих в системе сил;

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
	3 семестр	
Зачётные единицы	2	2
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	32,5	32,5
в том числе:	-	-
— лекции	14	14
— занятия семинарского типа:	18	18
— практические занятия	18	18
— лабораторные занятия	-	-
Самостоятельная работа (далее – СРС) – всего:	39,34	39,34
в том числе:	-	-
— курсовая работа	-	-
— контрольная работа	-	-
Контроль:	0,66	0,66
в том числе:		
текущий контроль успеваемости	0,5	0,5
промежуточная аттестация	0,16	0,16
Всего часов:	72	72
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет

4.2. Структура дисциплины

Таблица 3. Структура дисциплины

№	Тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
			Лекции	Практические занятия	СРС			
1	Тема1. Кинематика точки и абсолютно твердого тела	3	6	8	10	Опрос, контрольная работа.	ОПК-1	ОПК-1.2
2	Тема 2. Статика	3	2	2	10	Опрос, контрольная работа.	ОПК-1	ОПК-1.2
	Текущий контроль успеваемости- 0,5							
3	Тема 3. Динамика точки	3	6	8	19,34	Опрос,	ОПК-1	ОПК-1.2

	и механической системы					контрольная работа.		
	Промежуточная аттестация – 0,16							
	Итого		14	18	39,34			
	Всего часов: 72							

4.3. Содержание тем дисциплины

Таблица 4. Содержание тем дисциплины

№	Наименование темы дисциплины	Содержание	Компетенция
1	Тема1. Кинематика точки и абсолютно твердого тела	Предмет кинематики. Способы задания движения материальной точки: векторный, координатный, естественный. Траектория точки. Векторы скорости и ускорения точки. Проекции вектора скорости и ускорения на неподвижные оси декартовых координат и оси естественного трехгранника. Частные случаи движения точки: равномерное и равнопеременное движения. Поступательное движение твердого тела. Теорема о траекториях, скоростях и ускорениях точек тела при поступательном движении. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Уравнение вращательного движения. Угловая скорость и угловое ускорение. Равномерное и равнопеременное вращение. Траектории, скорости и ускорения точек тела, вращающихся вокруг неподвижной оси. Плоскопараллельное движение твердого тела. Закон движения плоской фигуры. Скорости и ускорения точек плоской фигуры. Мгновенные центры скоростей и ускорений. Вращение твердого тела вокруг неподвижной точки. Углы Эйлера. Уравнение вращения твердого тела вокруг неподвижной точки. Мгновенная угловая скорость и мгновенная ось вращения. Кинематические уравнения Эйлера. Общий случай движения абсолютно твердого тела. Сложное движение точки. Относительное, переносное, абсолютное движение. Теорема сложения скоростей. Теорема сложения ускорений. ускорение Кориолиса, его численное значение и направление.	ОПК-1
2	Тема 2. Статика	Основные понятия статики: абсолютно твердое тело, масса, сила, эквивалентная система сил, уравновешенная система сил, равнодействующая. Аксиомы статики. Свободное и несвободное тело. Связи и реакции связей. Система сходящихся сил и приведение ее к равнодействующей. Параллельные силы и приведение параллельных сил к равнодействующей. Центр параллельных сил. Центр тяжести твердого тела. Момент силы относительно точки. Момент силы относительно оси и связь его с моментом силы относительно точки. Пара сил. Момент пары. Теоремы об эквивалентности и о сложении пар. Приведение системы сил к данному центру. Условия равновесия произвольной пространственной системы сил. Теорема о моменте равнодействующей. Условия равновесия системы сходящихся и параллельных сил. Условия равновесия плоской системы сил.	ОПК-1
3	Тема 3. Динамика точки	Предмет динамики. Основные законы механики Галилея – Ньютона. Инерциальная система отсчета. Задачи динамики	ОПК-1

№	Наименование темы дисциплины	Содержание	Компетенция
	и механической системы.	материальной точки. Основные виды сил: сила тяжести, сила трения, сила упругости, сила тяготения. Дифференциальные уравнения движения свободной и несвободной точки. Дифференциальные уравнения относительного движения точки. Силы инерции. Относительное равновесие точки вблизи поверхности Земли. Механическая система. Внешние и внутренние силы. Дифференциальные уравнения движения механической системы. Масса системы и центр масс. Момент инерции тела относительно оси. Радиус инерции. Моменты инерции относительно параллельных осей.. Количество движения материальной точки и системы точек. Импульс силы. Теоремы об изменении количества движения точки и системы. Теорема о движении центра масс. Момент количества движения материальной точки относительно центра и оси. Теорема об изменении момента количества движения материальной точки. Кинетический момент системы материальных точек. Кинетический момент вращающегося твердого тела относительно оси вращения. Теорема об изменении кинетического момента системы материальных точек. Дифференциальное уравнение вращательного движения. Кинетическая энергия материальной точки и системы точек. Кинетическая энергия твердого тела при поступательном, вращательном и плоскопараллельном движении. Работа. Мощность. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки и системы. Силовое поле. Потенциал силы. Потенциальная энергия. Сохранение механической энергии точки в потенциальном поле.	

4.4. Содержание занятий семинарского типа

Таблица 5. Содержание практических занятий

№ темы дисциплины	Тематика практических занятий	Всего часов	В том числе часов практической подготовки
Тема 1	Практическая работа № 1. Кинематика материальной точки.	4	2
Тема 1	Практическая работа № 2. Простейшие движения твердого тела: поступательное и вращательное.	4	2
Тема 1	Практическая работа № 3. Сложное движение материальной точки	4	2
Тема 2	Практическая работа № 4. Равновесие произвольной системы сил	6	4
Тема 3	Практическая работа № 5. Две основные задачи динамики	6	4
Тема 3	Практическая работа № 6. Дифференциальные уравнения относительного движения	8	4
Тема 3	Практическая работа №7. Общие теоремы динамики.	8	4
	Всего	40	22

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

Электронный учебный курс «Теоретическая механика» в системе Moodle [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://moodle.rshu.ru/enrol/index.php?id=423

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

Перечень вопросов и критерии оценивания ответов на вопросы в билете по темам дисциплины представлены в Фонде оценочных средств по данной дисциплине.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине: зачет.

Форма проведения зачета: ответ на один вопрос устно.

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

№	Вид работ	Min	Max
1. Обязательная часть			
1.1.	Текущий контроль успеваемости по проверке сформированности остаточных знаний	2	4
1.1.1	Опрос	2	4
1.2.	Выполнение практических работ:	18	36
1.2.1.	Практическая работа № 1. Кинематика материальной точки.	2	4
1.2.2	Практическая работа № 2. Простейшие движения твердого тела: поступательное и вращательное.	2	4
1.2.3	Практическая работа № 3. Сложное движение материальной точки	2	4

1.2.4	Практическая работа № 4. Равновесие произвольной системы сил	2	4
1.2.5	Практическая работа № 5. Две основные задачи динамики	2	4
1.2.6	Практическая работа № 6. Дифференциальные уравнения относительного движения	2	4
1.2.7	Практическая работа №7. Общие теоремы динамики.	2	4
1.2.8	Опрос	2	4
1.2.9	Контрольная работа	2	4
Итого баллов по обязательной части		20	40
2. Вариативная часть			
2.1.	Тренировочные задания		
2.1.1.	Письменный опрос	5	20
2.2.	Научный доклад на студенческой конференции «ИММФЭГИ» (не более двух)	5	25
2.3.	Участие в работе клуба «МИФ»	1	5
2.4.	Участие в олимпиаде по математике		
2.4.1.	участие	2	5
2.4.2.	призер	31	31
2.5.	Публикация в индексируемом журнале		
2.5.1.	совместно с преподавателем	1	10
2.5.2.	самостоятельно	34	34
2.6.	Акселерационная программа/проект Росмолодёжи		
2.6.1.	участие	5	10
2.6.2.	грант	5	30
	Промежуточная аттестация по дисциплине (зачет)	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	40-100
Незачтено	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 представлены в Методических рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины «Теоретическая механика».

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Диевский В.А. Теоретическая механика. Сборник заданий : учебное пособие / В. А. Диевский, И. А. Малышева. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2018.

2. Диевский В.А Теоретическая механика : учебное пособие / В. А. Диевский. - 4-е изд., испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2016.

Дополнительная литература

1.Мещерский И.В. Задачи по теоретической механике : учебное пособие / И. В. Мещерский ; ред. : В. А. Пальмов, Д. Р. Меркин. - 46-е изд., стереотип. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2006.

2. Лукашевич, Н. К. Теоретическая механика : учебник для академического бакалавриата / Н. К. Лукашевич. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019.

3. Тарг С.М. Краткий курс теоретической механики : учебник / С. М. Тарг. - 12-е изд., стереотип. - Москва : Высшая школа, 2002

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

1. Образовательная платформа Открытое образование [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://openedu.ru/
2. Образовательная платформа Лекториум [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.lektorium.tv/
3. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://window.edu.ru/

8.3. Перечень программного обеспечения

1. Файловый архиватор: 7-zip [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.7-zip.org/
2. Файловый менеджер: Far-manager [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://farmanager.com/
3. Офисный пакет: OpenOffice [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.openoffice.org/ru/

8.4. Перечень профессиональных баз данных

1. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка». [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://cyberleninka.ru/
2. Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) «Elibrary» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://elibrary.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.