

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра физики и методики преподавания физики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.31 Теоретическая механика»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

02.03.01 Математика и компьютерные науки

(код и наименование направления подготовки)

Цифровые технологии

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2024

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.31 Теоретическая механика» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра физики и методики преподавания физики

наименование кафедры

протокол № 6 от "22" 02 2024 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра физики и методики преподавания физики

наименование кафедры

подпись

расшифровка подписи

А.Г. Четверикова

Исполнители:

Профессор каф. ФМПФ

должность

подпись

расшифровка подписи

Т.М. Чмерева

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

02.03.01 Математика и компьютерные науки

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи

Шухман А.Е.

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов

личная подпись

расшифровка подписи

Н.Н. Бигалиева

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

расшифровка подписи

Степановская В.В.

№ регистрации _____

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

Освоение компетенции ОПК-1 в процессе обучения основам теоретической механики и формирование у студентов целостного представления о явлениях и процессах, относящихся к данному разделу физики.

Задачи:

Изучение математического аппарата и основных принципов теоретической механики, а также приобретение навыков решения задач по данной дисциплине.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.12 Физика, Б1.Д.Б.14.1 Математический анализ, Б1.Д.Б.19 Дифференциальные уравнения*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-1 Способен консультировать и использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в профессиональной деятельности	ОПК-1-В-1 Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук ОПК-1-В-2 Умеет использовать знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, в профессиональной деятельности ОПК-1-В-3 Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе знаний в области математических и (или) естественных наук	<u>Знать:</u> - основные принципы теоретической механики; - математический аппарат теоретической механики; - основные уравнения теоретической механики. <u>Уметь:</u> - решать стандартные профессиональные задачи с применением математических и естественнонаучных знаний. <u>Владеть:</u> - навыками выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе знаний в области математических и естественных наук.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	34,25	34,25
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - изучение разделов массового открытого онлайн-курса «Теоретическая механика» - изучение разделов курса в системе электронного обучения; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю.	73,75	73,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основные понятия и законы классической механики	21	3	4		14
2	Законы сохранения импульса, момента импульса и механической энергии	23	4	4		15
3	Интегрирование уравнений движения	20	3	2		15
4	Основы аналитической механики	23	4	4		15
5	Динамика твердого тела	21	4	2		15
	Итого:	108	18	16		74
	Всего:	108	18	16		74

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Основные понятия и законы классической механики Материальная точка, пространство, время. Сила и масса. Инерциальная система отсчета. Принцип относительности Галилея. Законы механики Ньютона. Основная задача механики. Принцип причинности в классической механике. Уравнения движения механической системы. Работа силы. Кинетическая и потенциальная энергия.

2 Законы сохранения импульса, момента импульса и механической энергии Первые интегралы движения и законы сохранения. Связь интегралов движения со свойствами симметрии пространства и времени. Теорема Нетер. Законы изменения и сохранения импульса системы материальных точек. Законы изменения и сохранения момента импульса системы материальных точек. Закон сохранения механической энергии.

3 Интегрирование уравнений движения Одномерное движение. Финитное и инфинитное движение. Точки поворота. Задача двух тел. Приведенная масса. Система центра масс. Движение частицы в центрально-симметричном поле. Центробежная энергия.

4 Основы аналитической механики Функция Лагранжа. Действие. Принцип наименьшего действия. Уравнения Лагранжа. Обобщенные координаты и обобщенные импульсы. Функция

Гамильтона. Канонические уравнения Гамильтона. Скобки Пуассона. Теорема Пуассона. Уравнение Гамильтона-Якоби. Укороченное действие. Функции Лагранжа и Гамильтона гармонического осциллятора и частицы, движущейся в центральном поле.

5 Динамика твердого тела Абсолютно твердое тело. Угловая скорость. Мгновенная ось вращения. Тензор инерции тела. Асимметрический, симметрический и шаровой волчок. Главные оси инерции. Ротатор. Момент импульса твердого тела. Уравнения движения твердого тела. Углы Эйлера. Кинематические уравнения Эйлера. Динамические уравнения Эйлера. Движение в неинерциальной системе отсчета.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1-2	1	Решение задач по кинематике и законам Ньютона	4
3-4	2	Решение задач на законы сохранения	4
5	3	Решение задач с помощью интегрирования уравнений движения	2
6-7	4	Решение задач с помощью уравнений Лагранжа и Гамильтона	4
8	5	Решение задач на вращательное движение твердого тела	2
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Расовский, М. Р. Теоретическая механика и механика сплошных сред [Электронный ресурс] : курс лекций / М. Р. Расовский, А. П. Русинов; М-во образования и науки Рос. Федерации, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. радиофизики и электроники. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 6.47 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2011. - 152 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 6.0. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/2849_20110928.pdf. - № гос. регистрации 0321200236.

2. Мещерский, И. В. Задачи по теоретической механике [Текст] : учеб. пособие для вузов / И. В. Мещерский. - 49-е изд., стер. - Санкт Петербург : Лань, 2008. - 448 с. : ил - ISBN 978-5-9511-0019-1.

5.2 Дополнительная литература

1. Расовский, М. Р. Теоретическая механика [Электронный ресурс] : задачник / М. Р. Расовский, В. В. Гуньков, Т. В. Климова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. радиофизики и электроники. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 0.77 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2012. - 159 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 6.0. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/3483_20130220.pdf

2. Яблонский, А. А. Курс теоретической механики [Текст] : учеб. пособие для вузов / А. А. Яблонский, В. М. Никифорова. - 9-е изд., стер. - М. : Лань, 2004. - 768 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 741-742. - ISBN 5-8114-0390-9.

5.3 Периодические издания

1. Теоретическая и математическая физика : журнал. - М. : Математический институт им. В.А. Стеклова Российской академии наук, 2016.

5.4 Интернет-ресурсы

1. <http://www.techlibrary.ru/> - Электронная техническая библиотека.
2. <https://openedu.ru/course/> - «Открытое образование», Каталог курсов, MOOK: «Теоретическая механика».

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система РЕД ОС
2. Пакет офисных приложений LibreOffice
3. Программная система для организации видео-конференц-связи Webinar.ru

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.