

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра радиофизики и электроники

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.Б.19 Теоретическая механика и механика сплошных сред»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

03.03.02 Физика

(код и наименование направления подготовки)

Медицинская физика

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2017

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра радиофизики и электроники

наименование кафедры

протокол № 6 от " 24 " февраля 2017 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра радиофизики и электроники



Т.М. Чмерева

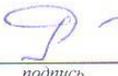
наименование кафедры

подпись

расшифровка подписи

Исполнители:

доцент



М.Р. Расовский

должность

подпись

расшифровка подписи

ст. преподаватель



Т.В. Климова

должность

подпись

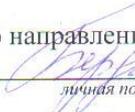
расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

03.03.02 Физика

код наименование



личная подпись

расшифровка подписи

В.А. Берденский

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

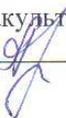


Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись



Стрекаловская А.Д.

расшифровка подписи

№ регистрации 28316

© Расовский М.Р., 2017
© Климова Т.В., 2017
© ОГУ, 2017

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

формирование у студентов ясное понимание законов механического движения на базе классических (ньютоновых) представлений, отчетливого знания границ применимости классического подхода, выявления тех идей и понятий, которые являются общими для механики и сплошных сред различных видов.

Задачи:

- освоение методов исследования механических задач;
- освоение теорий и моделей классической механики;
- работа с научной литературой с использованием новых информационных технологий, слежение за научной периодикой по теоретической механике;

педагогическая деятельность (при условии освоения дополнительной программы педагогической подготовки) в области механики.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.10.3 Дифференциальные и интегральные уравнения и вариационное исчисление, Б.1.Б.10.5 Векторный и тензорный анализ, Б.1.Б.11 Механика, Б.1.В.ОД.6 Общий физический практикум*

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.Б.23 Квантовая механика, Б.1.В.ОД.3 Кинетические явления в газах, Б.1.В.ДВ.6.2 Физическое материаловедение*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>Знать: базовые знания по дисциплине «теоретическая механика и механика сплошных сред»</p> <p>Уметь: создавать математические модели типовых профессиональных задач</p> <p>Владеть: способностью использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач с использованием знаний дисциплины «теоретическая механика и механика сплошных сред» и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей</p>	ОПК-2 способностью использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей
<p>Знать: теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики</p> <p>Уметь: Решать учебные задачи с применением знаний фундаментальных</p>	ОПК-3 способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
разделов общей и теоретической физики Владеть: способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач	физики для решения профессиональных задач
Знать: Основные термины, законы, изучаемые по дисциплине «теоретическая механика и механика сплошных сред» Уметь: Решать задачи по дисциплине «теоретическая механика и механика сплошных сред» и применять решения данных задач при освоении профильных физических дисциплин Владеть: использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	ПК-1 способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин
Знать: Основные термины, законы, изучаемые по дисциплине «теоретическая механика и механика сплошных сред» Уметь: Решать задачи по дисциплине «теоретическая механика и механика сплошных сред» и применять их при освоении профильных физических дисциплин Владеть: Навыками применения на практике профессиональных знаний и умений, полученных при освоении профильных физических дисциплин	ПК-4 способностью применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц (252 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	3 семестр	4 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	144	252
Контактная работа:	34,25	35,25	69,5
Лекции (Л)	18	18	36
Практические занятия (ПЗ)	16	16	32
Консультации		1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
Самостоятельная работа: - проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю	73,75	108,75	182,5
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	диф. зач.	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Предмет и место дисциплины в системе современного естествознания.		2	-		6
2	Основы динамики механической системы		4	4		17
3	Законы сохранения и основные теоремы динамики		4	4		17
4	Основы аналитической механики.		4	4		17
5	Основы динамики твердого тела.		4	4		17
	Итого:	108	18	16		74

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
6	Основы механики сплошных средств.		4	4		25
7	Элементы гидростатики и гидродинамики		6	4		30
8	Деформации твердых тел		2	6		25
9	Основы динамики твердого тела.		4	2		30
	Итого:	144	18	16		110
	Всего:	252	36	32		184

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ 1 Предмет и место дисциплины в системе современного естествознания

Предмет и место дисциплины в системе современного естествознания. Краткая история развития классической механики, роль и вклад российских ученых. Классические представления о пространстве и времени.

№2 Основы динамики механической системы

Кинематика. Уравнения движения Ньютона. Основная задача динамики. Принцип причинности в классической механике. Работа силы и потенциальная энергия во внешнем силовом поле.

№3 Законы сохранения и основные теоремы динамики

Первые интегралы уравнений движения и законы сохранения. Законы сохранения. Закон сохранения энергии как следствие однородности времени. Закон сохранения импульса для замкнутой системы как следствие однородности пространства. Теорема о движении центра масс. Теорема Кенига. Закон сохранения момента импульса для замкнутой системы как следствие изотропии пространства.

№4 Основы аналитической механики.

Несвободное движение механической системы. Классификация связей. Действительные и виртуальные перемещения для голономных систем. Принцип виртуальных перемещений. Обобщенные координаты и

обобщенные силы. Общее уравнение динамики. Уравнения Лагранжа. Первые интегралы уравнений Лагранжа. Принцип наименьшего действия (принцип Гамильтона). Канонические уравнения движения. Скобки Пуассона. Действие как функция координат и времени. Уравнение Гамильтона – Якоби и оптико-механическая аналогия.

№5 Основы динамики твердого тела

Угловая скорость вращения абсолютно твердого тела. Мгновенная ось вращения. Понятие тензора инерции. Типы волчков. Ротатор. Момент импульса твердого тела, его связь с тензором инерции. Регулярная прецессия волчка. Уравнения движения твердого тела. Углы Эйлера. Кинематические и динамические уравнения Эйлера.

№6 Основы механики сплошных сред

Понятие об элементе сплошной среды. Поверхностные силы упругости в идеальной сплошной среде. Уравнение непрерывности. Стационарная и несжимаемая сплошная среда.

№7 Элементы гидростатики и гидродинамики

Стационарный поток механической энергии в несжимаемой жидкости. Уравнение Бернулли. Формула Торричелли. Две формы описания произвольного упорядоченного движения сплошной среде. Точка зрения Лагранжа и точка зрения Эйлера. Уравнение Эйлера для идеальной жидкости. Ламинарное течение вязкой жидкости. Уравнение Навье-Стокса. Формула Пуазейля. Сопrotивление жидкости движущимся телам. Число Рейнольдса. Превращение ламинарного течения жидкости в турбулентное.

№8 Деформации твердых тел

Простое растяжение. Всестороннее сжатие. Сдвиг.

№9 Основы динамики твердого тела

Угловая скорость. Тензор инерции. Момент импульса твердого тела. Уравнение движения твердого тела. Уравнение Эйлера.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1,2	2	Решение задач на определение закона движения материальной точки и твердого тела; На сложение скоростей и ускорений; решение дифференциальных уравнений движения тела.	4
3,4	3	Решение задач с применением законов сохранения энергии, импульса и момента импульса к расчету движения тел.	4
5,6	4	Решение задач с применением принципа виртуальных перемещений; основного уравнения динамики; уравнений Лагранжа; канонических уравнений Гамильтона.	4
7,8,9,10	5,6	Решение задач на динамику абсолютно твердого тела	8
11,12	7	Решение задач с применением уравнения Бернулли, формулы Торричелли. Исследование вида движения жидкости (ламинарное, турбулентное) с помощью числа Рейнольдса.	4
13,14,15	8	Решение задач с применением уравнения Навье – Стокса, ко-	6

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
		эфициента Пуассона.	
16	9	Ротатор. Прецессия вращающегося волчка.	2
		Итого:	32

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Расовский, М. Теоретическая механика и механика сплошных сред : курс лекций / М. Расовский, А. Русинов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет», Кафедра радиофизики и электроники. - Оренбург : ИПК ГОУ ОГУ, 2011. - 152 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259346>

5.2 Дополнительная литература

1. Расовский, М. Теоретическая механика: задачник : практикум / М. Расовский, В. Гуньков, Т. Климова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : ОГУ, 2012. - 159 с. - Библиогр. в кн. ; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259347>

2. Ханефт, А.В. Теоретическая механика : учебное пособие / А.В. Ханефт. - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2012. - 110 с. - ISBN 978-5-8353-1514-7; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232320>

5.3 Периодические издания

1. Журналы «Химическая физика», «Успехи физических наук»
2. Успехи физических наук. МАИК. Журнал.

5.4 Интернет-ресурсы

<http://biblioclub.ru/> - ЭБС Университетская библиотека онлайн

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. Операционная система Microsoft Windows.
2. Пакет настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access).
3. Интегрированная система решения математических, инженерно-технических и научных задач PTC MathCAD 14.0.
4. SCOPUS [Электронный ресурс] : реферативная база данных / компания Elsevier. – Режим доступа: <https://www.scopus.com/>, в локальной сети ОГУ.

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, учебными плакатами.

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