

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра физики и методики преподавания физики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.Б.12 Теоретическая механика»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

02.03.01 Математика и компьютерные науки

(код и наименование направления подготовки)

Алгоритмы и приложения компьютерной математики

(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 физики и методики преподавания физики

наименование кафедры

протокол № 4 от "22" 02 2017г.

Заведующий кафедрой

Кафедра физики и методики преподавания физики А.Г. Четверикова

наименование кафедры

подпись

расшифровка подписи

Исполнители:

доцент

должность

подпись

В.В. Гуньков

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

02.03.01 Математика и компьютерные науки

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

Н.Н. Грицай

личная подпись

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

расшифровка подписи

© Гуньков В.В., 2017

© ОГУ, 2017

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

Изучение основных законов движения материальной точки, твердого тела под действием разного рода сил и построение на их основе математических моделей, описывающих движение механических процессов

Задачи:

- изучение основных теоретических положений механического движения материальной точки, механической системы и твердого тела;
- формирование умений в области применения законов, теорем в описании динамических процессов механических систем;
- владение основными навыками работы и определении кинематических характеристик механических систем, в построении и решении дифференциальных уравнений движения материальной точки, механической системы и твердого тела

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.10 Физика, Б.1.Б.13 Математический анализ, Б.1.Б.14 Фундаментальная и компьютерная алгебра, Б.1.Б.15 Аналитическая геометрия, Б.1.Б.16 Дискретная математика, математическая логика и их приложения в информатике и компьютерных науках, Б.1.Б.18 Комплексный анализ (теория функций комплексного переменного)*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

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
<u>Знать:</u> - обладать глубокими знаниями в области философии, теоретической и прикладной лингвистики, переводоведения, лингводидактики и теории межкультурной коммуникации, на основе которых осуществляется критический анализ профессиональных задач и синтез способов их решения. <u>Уметь:</u> - использовать лингвистические, философские, переводоведческие понятия и понятия теории межкультурной коммуникации, а также основные положения и методы данных наук для решения профессиональных задач. <u>Владеть:</u> - понятийным аппаратом философии, теоретической и прикладной лингвистики, переводоведения, лингводидактики и теории межкультурной коммуникации для решения профессиональных задач	ОПК-1 готовностью 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 будущей профессиональной деятельности
<u>Знать:</u> постановки классических задач математики	ПК-2 способностью математически корректно

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Уметь: самостоятельно математически корректно ставить естественнонаучные задачи Владеть: навыками корректной постановки классических задач математики	ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики
Знать: основы строгого доказательства математических утверждений Уметь: формулировать полученный результат учебной и исследовательской работы Владеть: навыками вывода следствий из полученного результата	ПК-3 способностью строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	35,25	35,25
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - <i>самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);</i> - <i>подготовка к практическим занятиям;</i> - <i>подготовка к рубежному контролю</i>	72,75	72,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Кинематика движения точки	5	1			4
2	Поступательное движение твердого тела	5	1			4
3	Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси	6	1	1		4
4	Сложное движение точки	6	1	1		4
5	Общий случай движения свободного твердого тела	6	1	1		4
6	Динамика материальной точки	6	1	1		4
7	Общие теоремы динамики точки	6	1	1		4
8	Потенциальное силовое поле	6	1	1		4
9	Колебательное движение материальной точки	6	1	1		4
10	Динамика системы точек	6	1	1		4
11	Теорема об изменении количества движения системы. Теорема о движении центра масс системы	6	1	1		4
12	Теорема об изменении кинетического момента системы. Теорема об изменении кинетической энергии	6	1	1		4

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	гии системы					
13	Потенциальное силовое поле и силовая функция	6	1	1		4
14	Динамика твердого тела	6	1	1		4
15	Аналитическая механика	6	1	1		4
16	Общее уравнение динамики	6	1	1		4
17	Уравнения Лагранжа второго рода	7	1	1		5
18	Канонические уравнения Гамильтона	7	1	1		5
	Итого:	108	18	16		74
	Всего:	108	18	16		74

4.2 Содержание разделов дисциплины

1. Кинематика движения точки

Векторный и координатный способы задания движения точки. Траектория точки. Скорость и ускорение точки.

2. Поступательное движение твердого тела

Уравнение поступательного движения твердого тела. Скорость и ускорение.

3. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси

Угол поворота, угловая скорость, угловое ускорение. Частные случаи вращения твердого тела. Скорости и ускорения точек тела. Векторные формулы для скоростей и ускорений точек тела.

4. Сложное движение точки

Угловая скорость и угловое ускорение. Скорости точек. Мгновенный центр скоростей. Ускорение точек при плоском движении. Мгновенный центр ускорений. Абсолютная и относительная производные от вектора скорости. Сложение скоростей, ускорений точки при сложном движении. Ускорение Кориолиса.

5. Общий случай движения свободного твердого тела

Общий случай движения тела. Углы Эйлера. Уравнения движения твердого тела вокруг неподвижной точки. Скорости и ускорения точек тела. Уравнения движения. Скорости и ускорения точек свободного твердого тела в общем случае.

6. Динамика материальной точки

Введение в динамику. Основные понятия и определения. Равнодействующая сила. Основные аксиомы классической механики (законы Ньютона). Момент силы относительно точки и оси. Главный вектор и главный момент системы сил. Динамические уравнения и условия равновесия твердого тела. Основные виды связей твердого тела. Дифференциальные уравнения движения материальной точки в декартовых и естественных координатах. Две основные задачи динамики. Основные виды прямолинейного и криволинейного движения материальной точки.

7. Общие теоремы динамики точки

Теорема об изменении количества движения точки. Теорема об изменении кинетического момента точки. Теорема об изменении кинетической энергии точки.

8. Потенциальное силовое поле

Потенциальная энергия. Примеры потенциальных сил. Закон сохранения Механической энергии точки.

9. Колебательное движение материальной точки

Колебательное движение материальной точки. Динамика относительного движения. Точки. Движение точки под действием центральных сил. Законы Кеплера. Вывод закона Всемирного тяготения из законов Кеплера.

10. Динамика системы точек

Геометрия масс. Центр масс. Моменты инерции. Эллипсоид инерции. Определение главных моментов инерции и направления главных осей.

11. Теорема об изменении количества движения системы. Теорема о движении

Центра масс системы

Теорема об изменении количества движения системы. Законы сохранения количества движения. Теорема о движении центра масс системы

12. Теорема об изменении кинетического момента системы. Теорема об изменении кинетической энергии системы

Теорема об изменении кинетического момента системы. Законы сохранения кинетических моментов. Теорема об изменении кинетического момента системы в относительном движении по отношению к центру масс. Теорема об изменении кинетической энергии системы. Теорема Кенига. Работа силы.

13. Потенциальное силовое поле и силовая функция

Потенциальное силовое поле и силовая функция. Потенциальная энергия системы. Закон сохранения механической энергии.

14. Динамика твердого тела

Принцип Даламбера. Дифференциальные уравнения движения свободного твердого тела. Уравнения статики твердого тела.

15. Аналитическая механика

Связи и их классификация. Виртуальные перемещения. Элементарная работа силы на виртуальном перемещении. Идеальные связи. Обобщенные координаты системы. Обобщенные силы.

16. Общее уравнение динамики

Общее уравнение динамики. Принцип Даламбера-Лагранжа.

17. Уравнения Лагранжа второго рода

Уравнения Лагранжа второго рода. Уравнения Лагранжа второго рода в случае потенциальных сил. Обобщенный интеграл энергии.

18. Канонические уравнения Гамильтона

Переменные Гамильтона. Функция Гамильтона. Канонические уравнения Гамильтона.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	3	Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси	1
1	4	Сложное движение точки	1
2	5	Общий случай движения свободного твердого тела	1
2	6	Динамика материальной точки	1
3	7	Общие теоремы динамики точки	1
3	8	Потенциальное силовое поле	1
4	9	Колебательное движение материальной точки	1
4	10	Динамика системы точек	1
5	11	Теорема об изменении количества движения системы. Теорема о движении центра масс системы	1
5	12	Теорема об изменении кинетического момента системы. Теорема об изменении кинетической энергии системы	1
6	13	Потенциальное силовое поле и силовая функция	1
6	14	Динамика твердого тела	1
7	15	Аналитическая механика	1
7	16	Общее уравнение динамики	1
8	17	Уравнения Лагранжа второго рода	1
8	18	Канонические уравнения Гамильтона	1
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Тарг, с. М. Краткий курс теоретической механики / С.М. Тарг. - М.: Высш.Шк., 2010.- 116 С.
2. Никитин, Н.Н. Курс теоретической механики / Н.Н. Никитин. – СПб.: Издательство «Лань», 2011. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/1807/>

5.2 Дополнительная литература

1. Бухгольц, Н.Н. Основы курса теоретической механики / Н.Н. Бухгольц – СПб.: Издательство «Лань», 2009.- Ч. 1. Кинематика, статика, динамика материальной точки. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/32/>.
2. Бухгольц, Н.Н. Основы курса теоретической механики / Н.Н. Бухгольц. – СПб.: Издательство «Лань», 2009.- Ч. 2. Динамика системы материальных точек. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/33/>.

5.3 Периодические издания

1. Журнал «Прикладная математика и механика».
2. «прикладная механика и техническая физика».

5.4 Интернет-ресурсы

<http://eqworld.ipmnet.ru/>

<http://www.studfiles.ru/>

<http://mexmat.ru>

<http://physics.herzen.spb.ru/>

<http://www.exponenta.ru/>

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

Операционная система Windows (В рамках лицензионного соглашения OVS-ES обеспечен весь компьютерный парк ОГУ).

Пакет настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint) (В рамках лицензионного соглашения OVS-ES обеспечен весь компьютерный парк ОГУ) для подготовки текстовых документов, обработки экспериментальных результатов и демонстрации презентаций.

6 Материально-техническое обеспечение модуля

За кафедрой общей физики закреплены аудитории (1303, 1304, 1403).

Для ведения документации и работы сотрудников на кафедре общей физики имеются компьютеры, МФУ, подключенные к локальной сети ОГУ и сети Интернет. Кафедра оснащена измерительными приборами, лабораторными установками и компакт-дисками для проведения практических занятий, исследовательских работ студентов.

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.