

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет дружбы народов»

Факультет физико-математических и естественных наук
(факультет/институт/академия)

Рекомендовано МССН

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины Классическая механика

Рекомендуется для направления подготовки/специальности

01.06.01 — Математика и механика
(указываются код и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность программы (профиль)

01.02.01 Теоретическая механика
(наименование образовательной программы в соответствии с направленностью (профилем))

1. Цели и задачи дисциплины: овладение основными понятиями и методами классической механики

2. Место дисциплины в структуре ОП ВО:

Дисциплина «Классическая механика» относится к вариативной части блока 1 учебного плана.

В таблице № 1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП ВО.

Таблица № 1

Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Шифр и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
Профессиональные компетенции			
	<p>ПК-1 способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области теоретической механики</p> <p>ПК-3 умение сформулировать задачу исследования и пути ее осуществления, обобщить полученные результаты и сделать соответствующие выводы, должен понимать практические аспекты получаемых теоретических результатов</p>	-	<p>Динамика твердого тела и системы тел</p> <p>Теория устойчивости</p> <p>Математическое моделирование и численные методы</p>
Универсальные компетенции			
	<p>УК-1 способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p>	-	<p>Динамика твердого тела и системы тел</p> <p>Теория устойчивости</p> <p>Математическое моделирование и численные методы</p>

<p>УК-2 способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки</p> <p>УК-3 готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач</p> <p>УК-5 способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития</p>		
--	--	--

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: УК-1,2,3,5, ПК-1,3.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: основные понятия классической механики, принципы, основные теоремы, методы.

Уметь: формулировать принципы механики, доказывать теоремы, исследовать устойчивость движения.

Владеть: навыками практического использования изучаемых методов.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1	2		
Аудиторные занятия (всего)		1	2		
В том числе:	-	-	-	-	-
<i>Лекции</i>	40	20	20		
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	40	20	20		
<i>Семинары (С)</i>					
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>					

Самостоятельная работа (всего)	64	32	32		
Общая трудоемкость	144	72	72		
час		2	2		
зач. ед.					

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)
1.	Кинематика точки	Задачи кинематики. Системы отсчета. Криволинейная система координат. Скорости и ускорения точки. Определение их при различных способах задания движения точки.
2.	Кинематика твердого тела	Степень свободы твердого тела. Определение положения твердого тела. Поступательное движение твердого тела. Движение твердого тела около неподвижной точки и неподвижной оси.
3.	Статика	Приведение произвольной системы сил к главному вектору и главному моменту. Инварианты приведения. Динамический винт. Условия равновесия произвольной системы сил.
4.	Аналитическая статика	Принцип виртуальных перемещений для систем, стесненных идеальными связями. Условия равновесия неизменяемых систем. Уравнения равновесия механической системы в обобщенных координатах.
5.	Динамика материальной точки	Основные понятия и определения динамики. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея. Принцип детерминированности Ньютона. Законы Ньютона. Уравнения движения материальной точки. Прямая и обратная задачи динамики. Движение точки под действием центральной силы. Относительное движение точки. Динамика точки переменной массы.
6.	Динамика механической системы	Основные динамические показатели движения механической системы. Общие теоремы динамики. Динамика твердого тела. Вращение твердого тела около неподвижной точки. Классические случаи интегрируемости уравнений движения тяжелого тела около неподвижной точки.
7.	Аналитическая динамика	Принцип Даламбера. Принцип виртуальных перемещений Даламбера-Лагранжа. Принцип Журдена. Принцип Гаусса. Принцип стационарного действия Гамильтона. Принцип Остроградского. Принцип стационарного действия Лагранжа. Принцип Мопертюи. Принцип стационарного действия Якоби. Оптико-механическая аналогия.
8.	Уравнения движения механической системы и численные методы их решения	Уравнения Лагранжа. Уравнения Гамильтона. Системы с циклическими координатами. Первые интегралы уравнений движения механической системы. Численные методы решения уравнений динамики механической системы со связями.

9.	Движение механической системы около положения равновесия	Классификация сил. Функция Релея. Уравнения движения механической системы в среде с сопротивлением. Условия равновесия. Устойчивость положения равновесия.
10.	Устойчивость движения	Основные понятия и определения теории устойчивости движения. Основные методы исследования устойчивости стационарных и нестационарных систем. Метод функций Ляпунова. Теоремы Ляпунова об устойчивости. Метод характеристических чисел. Исследование устойчивости положения равновесия механической системы методом Лагранжа. Теорема Лагранжа-Лежен Дирихле.

(Содержание указывается в дидактических единицах. По усмотрению разработчиков материал может излагаться не в форме таблицы)

5.2. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	Семина	СРС	Всего час.
1.	Кинематика точки	2			2	7	11
2.	Кинематика твердого тела	4			4	6	14
3.	Статика	4			4	7	15
4.	Аналитическая статика	6			6	6	18
5.	Динамика материальной точки	4			4	6	14
6.	Динамика механической системы	4			4	7	15
7.	Аналитическая динамика	6			6	6	18
8.	Уравнения движения механической системы и численные методы их решения	4			4	6	14
9.	Движение механической системы около положения равновесия	2			2	7	11
10.	Устойчивость движения	4			4	6	14

6. Лабораторный практикум – не предусмотрен

7. Практические занятия (семинары) *(при наличии)*

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)
1.	Кинематика точки	Задачи кинематики. Системы отсчета. Криволинейная система координат. Скорости и ускорения точки. Определение их при различных способах задания движения точки.	2
2.	Кинематика твердого тела	Степень свободы твердого тела. Определение положения твердого тела. Поступательное движение твердого тела. Движение твердого тела около неподвижной точки и неподвижной оси.	4
3.	Статика	Приведение произвольной системы сил к главному вектору и главному моменту. Инварианты приведения. Динамический винт. Условия равновесия произвольной системы сил.	4
4.	Аналитическая статика	Принцип виртуальных перемещений для систем, стесненных идеальными связями. Условия равновесия	6

		неизменяемых систем. Уравнения равновесия механической системы в обобщенных координатах.	
5.	Динамика материальной точки	Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея. Принцип детерминированности Ньютона. Законы Ньютона. Уравнения движения материальной точки. Прямая и обратная задачи динамики. Движение точки под действием центральной силы. Относительное движение точки. Динамика точки переменной массы.	4
6.	Динамика механической системы	Основные динамические показатели движения механической системы. Общие теоремы динамики. Динамика твердого тела. Вращение твердого тела около неподвижной точки. Классические случаи интегрируемости уравнений движения тяжелого тела около неподвижной точки.	4
7.	Аналитическая динамика	Принцип Даламбера. Принцип виртуальных перемещений Даламбера-Лагранжа. Принцип Журдена. Принцип Гаусса. Принцип стационарного действия Гамильтона. Принцип Остроградского. Принцип стационарного действия Лагранжа. Принцип Мопертюи. Принцип стационарного действия Якоби. Оптико-механическая аналогия.	6
8.	Уравнения движения механической системы и численные методы их решения	Уравнения Лагранжа. Уравнения Гамильтона. Системы с циклическими координатами. Первые интегралы уравнений движения механической системы. Численные методы решения уравнений динамики механической системы со связями.	4
9.	Движение механической системы около положения равновесия	Уравнения движения механической системы в среде с сопротивлением. Условия равновесия. Устойчивость положения равновесия.	2
10.	Устойчивость движения	Основные методы исследования устойчивости стационарных и нестационарных систем. Метод функций Ляпунова. Теоремы Ляпунова об устойчивости. Метод характеристических чисел. Исследование устойчивости положения равновесия механической системы методом Лагранжа.	4

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

(описывается материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)).

учебные аудитории для чтения лекций и проведения семинарских занятий.

9. Информационное обеспечение дисциплины

(указывается перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости))

а) программное обеспечение – не предусмотрено

б) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. <http://lib.rudn.ru/> - Учебно-научный информационный библиотечный центр (Научная библиотека) РУДН.
2. <http://techlibrary.ru/> - Техническая библиотека.

10. Учебно-методическое обеспечение дисциплины:

(указывается наличие печатных и электронных образовательных и информационных ресурсов)

а) основная литература

1. Аппель П. Теоретическая механика. М.: Физматгиз, любой год издания.
2. Вильке В.Г. Теоретическая механика. СПб.: Изд-во “Лань”, 2003.
3. Голдстейн Г. Классическая механика. М.: Гостехиздат, любой год издания.
4. Малкин И.Г. Теория устойчивости движения. М.: Гостехиздат, любой год издания.

б) дополнительная литература

1. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Механика. М.: Физматгиз, любой год издания.
2. Лойцянский Л.Г., Лурье А.И. Теоретическая механика. М.: ОНТИ, любой год издания.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

СУРС выполняется в виде индивидуального домашнего задания. Аспирантам, набравшим менее половины от максимально возможного количества баллов за СУРС, предписывается посещать консультации.

12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Материалы для оценки уровня освоения учебного материала дисциплины «Классическая механика» (оценочные материалы), включающие в себя перечень компетенций с указанием этапов их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания, типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, разработаны в полном объеме и доступны для обучающихся на странице дисциплины в ТУИС РУДН.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН.

Разработчики:

Доцент, МИ им. С.М. Никольского
должность, название кафедры



Будочкина С.А.
инициалы, фамилия

Руководитель программы

Директор МИ им. С.М. Никольского
должность, название кафедры


подпись

Скубачевский А.Л.
инициалы, фамилия

Директор

МИ им. С.М. Никольского
название кафедры


подпись

Скубачевский А.Л.
инициалы, фамилия