

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 18.08.2022 16:17:45  
Уникальный программный ключ:  
ca953a0120d891083f949078174e1a904ae18a

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

**ФАКУЛЬТЕТ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ И ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**  
(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика программы аспирантуры)

**Математический институт имени академика С.М. Никольского**

(наименование базового учебного подразделения (БУП)-разработчика программы аспирантуры)

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Теоретическая механика, динамика машин»**

(наименование дисциплины/модуля)

**Научная специальность:**

**1.1.7. «Теоретическая механика, динамика машин»**

(код и наименование научной специальности)

**Освоение дисциплины ведется в рамках реализации программы аспирантуры:**

**«Теоретическая механика, динамика машин»**

(наименование программы аспирантуры)

**2022 г.**

## **1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения дисциплины «**Теоретическая механика , динамика машин**», является подготовка к сдаче кандидатских экзаменов, а также освоение компетенций (АК – академические компетенции, НК – научно-исследовательские компетенции).

## **2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Освоение «**Теоретическая механика, динамика машин**», направлено на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов, а также освоение компетенций:

АК – академические компетенции:

- владеть и применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач;
- владеть методами и инструментарием системного анализа;
- владеть исследовательскими навыками;
- уметь работать самостоятельно;
- быть способным порождать новые идеи;
- владеть междисциплинарным подходом при решении проблем, иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером;
- иметь лингвистические навыки;
- уметь самостоятельно повышать свою квалификацию;
- уметь оценивать исторические и современные процессы, тенденции развития науки;
- понимать сущность, значение и остроту математических проблем и грамотно подходить к их постановке и поискам решения;

НК – научно-исследовательские компетенции:

- исследовательские навыки и техники;
- использование научно-исследовательской среды;
- самоэффективность;
- коммуникативные навыки;
- опыт сетевой и групповой работы;

- управление карьерой и исследованием;
- работы с научными источниками и базами знаний при подготовке научных публикаций;
- написания научных работ (в частности, научно-исследовательских статей);
- применения методов обоснования выдвигаемых научных гипотез;
- иметь навыки публичных выступлений и презентаций.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Теоретическая механика и динамика машин», составляет 6 зачетных единиц.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения программы аспирантуры

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Курс			
		1	2	3	4
Контактная работа, ак.ч.	80				
в том числе:					
Лекции (ЛК)	40	40			
Лабораторные работы (ЛР)					
Практические/семинарские занятия (СЗ)	40	40			
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	132	132			
Контроль (зачет с оценкой), ак.ч.	4	4			
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	<b>216</b>			
	зач.ед.	<b>6</b>			

### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы
Раздел 1 Кинематика и динамика	Тема 1.1. Кинематика точки. Кинематика системы отсчета (кинематика абсолютно твердого тела).	ЛК
	Тема 1.2. Кинематика относительного движения.	ЛК
	Тема 1.3. Геометрия масс и основные теоремы динамики.	ЛК, СЗ
	Тема 1.4. Специальные задачи динамики точки	ЛК, СЗ
	Тема 1.5. Классические задачи динамики твердого тела.	ЛК, СЗ

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы
	<b>Тема 1.6.</b> Классические задачи динамики твердого тела.	ЛК, СЗ
Раздел 2 <b>Устойчивость движения</b>	<b>Тема 2.1.</b> Основные понятия теории устойчивости движения	ЛК
	<b>Тема 2.2.</b> Устойчивость линейных стационарных систем.	ЛК
	<b>Тема 2.3.</b> Устойчивость стационарных движений механической системы.	ЛК
Раздел 3 <b>Колебания</b>	<b>Тема 3.1.</b> Колебания линейных стационарных систем.	ЛК, СЗ
	<b>Тема 3.2.</b> Колебания нелинейных систем.	ЛК
Раздел 4 <b>Вариационные принципы механики</b>	<b>Тема 4.1.</b> Принцип наименьшего принуждения Гаусса.	ЛК, СЗ
	<b>Тема 4.2.</b> Принцип Гамильтона-Остроградского.	ЛК, СЗ
	<b>Тема 4.3.</b> Принцип наименьшего действия в формах Лагранжа и Якоби.	ЛК, СЗ
Раздел 5 <b>Гамильтонова механика</b>	<b>Тема 5.1.</b> Обобщенные импульсы. Преобразования Лежандра. Уравнения Рауса и Гамильтона. Первые интегралы. Скобки Пуассона. Теорема Лиувилля о фазовом объеме. Интегральные инварианты Пуанкаре и Пуанкаре-Картана.	ЛК, СЗ
	<b>Тема 5.2.</b> Канонические преобразования. Локальный критерий каноничности. Производящие функции.	СЗ
	<b>Тема 5.3.</b> Переменные действие-угол. Теорема Лиувилля об инвариантных торах.	ЛК, СЗ
Раздел 6. <b>Элементы небесной механики</b>	<b>Тема 6.1.</b> Дифференциальные уравнения возмущенного движения в оскулирующих элементах в задаче двух тел.	ЛК, СЗ
	<b>Тема 6.2.</b> Задача трех тел и ее первые интегралы. Ограниченная круговая задача трех тел. Понятие о точках либрации и их устойчивости.	ЛК, СЗ
	<b>Тема 6.3.</b> Задача о движении небесного тела вокруг его центра масс под действием момента гравитационных сил.	ЛК, СЗ
Раздел 7.	<b>Тема 7.1.</b> Структурный анализ и линейный синтез управляемых систем	ЛК, СЗ
	<b>Тема 7.2.</b> Оценивание состояния линейных систем. Фильтр Калмана. Совместная задача оценивания и управления.	ЛК, СЗ
	<b>Тема 7.3.</b> Инерциальная навигация.	ЛК, СЗ

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы
<b>Механика управляемых движений</b>	<b>Тема 7.4.</b> Принцип максимума Понтрягина. Метод динамического программирования Беллмана. Связь принципа максимума с методом Беллмана.	ЛК, СЗ

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Семинарская	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Компьютерный класс	Компьютерный класс для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная персональными компьютерами (в количестве ___ шт.), доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Для самостоятельной работы обучающихся	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	

\* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается обязательно!

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

*Основная литература:*

1. Аппель П. Теоретическая механика. Т.1,2. М.: Физматгиз. 1960.

2. Журавлев В.Ф. Основы теоретической механики. М.: Наука. 1997.
3. Маркеев А.П. Теоретическая механика. М.: ЧеРо, 1999.
4. Четаев Н.Г. Устойчивость движения. М.: Наука. 1965. Демидович Б.П. Лекции по математической теории устойчивости. М.: Физматлит. 1969.
5. Журавлев В.Ф., Климов Д.М. Прикладные методы теории колебаний. М.: Наука. 1988.
6. Суслов Г.К. Теоретическая механика. М.: Гостехиздат, 1946.
7. Уиттекер Е.Т. Аналитическая динамика. Изд-во Удмурдского университета. 1999.
8. Ройтенберг Я.Н. Автоматическое управление. М.: Наука, 1992.
9. Афанасьев В.Н., Колмановский В.Б., Носов В.Р. Математическая теория конструирования систем управления. М.: Высшая школа. 1998.

*Дополнительная литература:*

1. Ланцош К. Вариационные принципы механики. М.: Мир. 1965.
2. Александров В.В., Болтянский В.Г., Лемак С.С., Парусников Н.А., Тихомиров В.М. Оптимизация динамики управляемых систем. Изд-во МГУ, 2000.
3. Климов Д.М. Инерциальная навигация на море. М.: Наука. 1984.
4. Понтрягин Л.С., Болтянский В.Г., Гамкрелидзе Р.В., Мищенко Б.Ф. Математическая теория оптимальных процессов. М.: Наука. 1967.
5. Ишлинский А.Ю. Ориентация, гироскопы и инерциальная навигация. М.: Наука. 1976.

*Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:*

1. ВАК РФ <http://vak.ed.gov.ru>
2. Электронная библиотека РГБ <http://www.rsl.ru/>
3. Сайт библиотеки РУДН <http://lib.rudn.ru/>
4. Science Direct <http://www.sciencedirect.com> Описание: Ресурс содержит коллекцию научной, технической полнотекстовой и библиографической информации. База данных мультидисциплинарного характера включает научные журналы по точным и техническим наукам.

5. EBSCO <http://search.ebscohost.com>, Academic Search Premier (база данных комплексной тематики, содержит информацию по гуманитарным и естественным областям знания).
6. Oxford University Press <http://www3.oup.co.uk/jnls>. Журналы по точным и техническим наукам Oxford University Press представлены в коллекции HSS
7. Sage Publications <http://online.sagepub.com>. База публикаций Sage включает в себя журналы по разным отраслям знаний: Sage\_STM – более 100 журналов в области естественных наук, техники.
8. Springer/Kluwer <http://www.springerlink.com>. Журналы и книги издательства
9. Springer/Kluwer охватывают различные области знания и разбиты на предметные категории.
10. Taylor & Francis <http://www.informaworld.com>. Коллекция журналов насчитывает более 1000 именованных по всем областям знаний.
11. American Mathematical Society <http://www.ams.org/> Ресурс американского математического общества.
12. European Mathematical Society <http://www.euro-math-soc.eu/> Ресурс европейского математического общества.
13. Portal to Mathematics Publications <http://www.emis.de/projects/EULER/>
14. Каталог математических интернет ресурсов <http://www.mathtree.ru/>
15. Zentralblatt MATH (zbMATH) <https://zbmath.org>
16. Общероссийский математический портал mathnet.ru
17. Web of Science <http://www.isiknowledge.com>
18. Ресурсы Института научной информации по общественным наукам Российской академии наук (ИНИОН РАН) <http://elibrary.ru>.
19. Университетская информационная система РОССИЯ. <http://www.cir.ru/index.jsp>.
20. Гости система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу <http://www.ifap.ru/library/gost/sibid.htm>.
21. Электронная библиотека РУДН <http://www.rsl.ru/>

#### г) периодические издания

Алгебра и анализ, Дискретная математика, Журнал вычислительной математики и математической физики, Известия Российской академии наук. Серия математическая, Математические заметки Математический сборник, Математическое моделирование, Теоретическая и математическая физика, Теория вероятностей и ее применения, Успехи математических наук, Функциональный анализ и его приложения, Труды Математического института им. В. А. Стеклова, Современные проблемы математики, Вычислительные методы и программирование, Труды семинара имени И. Г. Петровского, Учёные записки Московского государственного университета Фундаментальная и прикладная математика, Review of Modern Physics, Annual Review of Astronomy and Astrophysics, Annual Review of Biochemistry, Chemical Reviews Nature Physics, Annual Review of Condensed Matter Physics, Annals of Mathematics, Journal of the American Mathematical Society, Acta Mathematica, Communications on Pure and Applied Mathematics Swarm and Evolutionary Computation Geometric and Functional Analysis Formal Aspects of Computing, Discrete Mathematics, Theory of Computing Systems Reports on Progress in Physics New Journal of Physics.

- .....  
Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля\*:

1. Курс лекций по дисциплине « \_\_\_\_\_ ».


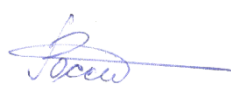
\* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины в ТУИС!

## **8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система оценки освоения дисциплины представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

\* - ОМ и БРС формируются на основании требований соответствующего локального нормативного акта РУДН.

### **РАЗРАБОТЧИКИ:**

<b>Доцент Математического института им. С.М. Никольского</b> ----- Должность, БУП	 ----- Подпись	<b>Е.И.Галахов</b> ----- Фамилия И.О.
<b>профессор Математического института им. С.М. Никольского</b> ----- Должность, БУП	 ----- Подпись	<b>Россовский Л.Е.</b> ----- Фамилия И.О.

### **РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:**

<b>Директор Математического института им. С.М. Никольского</b> ----- Наименование БУП	 -----	<b>Муравник А.Б.</b> ----- Фамилия И.О.
---	--	---



