Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

ИНСТИТУТ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ

КАФЕДРА КОНСТРУИРОВАНИЯ ПРИБОРОВ И УСТАНОВОК

ОДОБРЕНО ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ "НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ КЛИНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР ДИАГНОСТИКИ И ТЕЛЕМЕДИЦИНСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЕПАРТАМЕНТА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ"

Протокол № 1

от 30.08.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕОРИЯ МАШИН И МЕХАНИЗМОВ

Направление подготовки (специальность) [1] 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Семестр	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практической подготовки, час.	СРС, час.	КСР, час.	Форма(ы) контроля, экз./зач./КР/КП
4	2	72	0	45	0		27	0	ЗО
Итого	2	72	0	45	0	0	27	0	

АННОТАЦИЯ

Курс «Теория машин и механизмов» предназначен для подготовки студентов любых специальностей. Является технической дисциплиной, которая позволяет освоить навык построения строение основных видов механизмов, кинематические и динамические характеристики механизмов с жёсткими и упругими звеньями и управляемых кинематических цепей, методы определения параметров механизмов по требуемым условиям, методы виброзащиты человека и машины, управление движением систем механизмов и машин.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель курса — формирование у студентов знаний в области общих методов исследования и проектирования схем механизмов, необходимых для создания машин, установок, приборов, автоматических устройств и комплексов, отвечающих современным требованиям эффективности, точности, надёжности и экономичности.

Основные задачи курса:

• дать представления об основах построения механизмов и машин, методы структурного, кинематического и динамического анализа и синтеза механизмов;

• научить студентов проектировать рациональные схемы механизмов, выполнять кинематические исследования аналитическим методами для различных механизмов, выполнять динамический анализ различных механизмов и машин, определять качественные характеристики машин и механизмов и делать заключения о их работоспособности;

• научить студентов определять величину износа в кинематических парах, передаточные числа и передаточные отношения в рядных, планетарных, дифференциальных, червячных и рычажных механизмах, определять аналитически закон изменения скоростей и ускорений при заданном законе перемещений.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Теория машин и механизмов» относится к ряду общепрофессиональных дисциплин. Изучение дисциплины является обязательным для современных специалистов в области машиностроения и приборостроения.

Входными знаниями, умениями студента, необходимыми для изучения дисциплины, являются знания, сформированные у будущих студентов в результате освоения дисциплин «Инженерная графика в системе автоматизированного проектирования КОМПАС-3D», «Детали машин и основы конструирования», «Основы материаловедения в приборостроении», «Физика (механика)» по основной образовательной программе высшего образования.

Входной контроль знаний не предусматривается.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

• приобретение умений выбирать оптимальные характеристики механизмов (геометрию, передаточные числа, реакции в кинематических парах и др.) с учетом предъявляемых требований;

• приобретение навыков выполнять структурный, кинематический и динамический анализ механизмов и машин, определять внутренние напряжения в деталях машин и элементах конструкций;

• формирование устойчивых навыков расчета и конструирования структурной, кинематической и динамической схем механизмов.

Данная дисциплина кроме самостоятельного значения служит основой для изучения в дальнейшем учебных дисциплин: «Конструирование вакуумных систем», «Курсовой проект: основы конструирования», «Информационно-измерительные системы», выполнения учебной исследовательской работы, курсового и дипломного проектирования.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	**Код и наименование индикатора достижения компетенции**
ОПК-1 [1] – Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	З-ОПК-1 [1] – знать фундаментальные понятия, определения, положения, законы, теории и методы общеинженерных наук, необходимые для решения задач профессиональной деятельности. У-ОПК-1 [1] – уметь применять фундаментальные понятия, положения, законы, теории и методы общеинженерных наук для решения задач профессиональной деятельности с учетом границ их применимости. В-ОПК-1 [1] – владеть навыками применения методами математи-че¬ского анализа и моделирования при рассмотрении задач профессиональной деятельности.
ОПК-2 [1] – Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации	З-ОПК-2 [1] – знать основные методы, способы и средства обработки информации. У-ОПК-2 [1] – уметь осуществлять поиск, анализ, систематизацию, преобразование информации. В-ОПК-2 [1] – владеть навыками работы с компьютером как средством управления информацией.

4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	**Задачи воспитания (код)**
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование ответственности за профессиональный выбор, профессиональное развитие и профессиональные решения (В18)
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование научного мировоззрения, культуры поиска нестандартных научно-технических/практических решений, критического отношения к исследованиям лженаучного толка (В19)

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практ. (семинары)/ Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	4 Семестр						
1	Первый раздел. Структурный и кинематический анализ механизмов.	1-6	0/18/0		20	Т-6	З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, З-ОПК-2, У-ОПК-2, В-ОПК-2
2	Второй раздел. Динамический анализ механизмов.	7-10	0/12/0		20	Т-10	З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, З-ОПК-2, У-ОПК-2, В-ОПК-2
3	Третий раздел. Синтез механизмов.	11-15	0/15/0		10	УО-15	З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, З-ОПК-2, У-ОПК-2, В-ОПК-2
	Итого за 4 Семестр		0/45/0		50		
	Контрольные мероприятия за 4 Семестр				50	ЗО	З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, З-ОПК-2, У-ОПК-2, В-ОПК-2

* – сокращенное наименование формы контроля

** – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
ЗО	Зачет с оценкой
УО	Устный опрос

Т	Тестирование
З	Зачет

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	4 Семестр	0	45	0
1-6	**Первый раздел. Структурный и кинематический анализ механизмов.**	0	18	0
1 - 2	**Введение.** Основные понятия теории механизмов и машин. Основные виды механизмов. Кинематический анализ механизмов. Структурный синтез механизмов. Структурный анализ и классификация механизмов.	Всего аудиторных часов		
		0	6	0
		Онлайн		
		0	0	0
3	**Зубчатые механизмы и их применение в технике.** Зубчатые механизмы и их применение в технике (обзор). Основные геометрические параметры цилиндрической прямозубой передачи (шаг и модуль зацепления, делительная и начальная окружности, передаточное отношение, элементы зуба). Основная теорема зацепления. Кинематический анализ рычажных механизмов (аналитические методы).	Всего аудиторных часов		
		0	3	0
		Онлайн		
		0	0	0
4	**Кинематика сложных зубчатых механизмов.** Кинематика сложных зубчатых механизмов с неподвижными осями (многоступенчатых механизмов, механизмов с последовательным зацеплением зубчатых колес). Определение передаточных отношений. Соотношение между мощностями и моментами на входных и выходных валах. Дифференциальные и планетарные механизмы. Кинематика зубчатых механизмов с подвижными осями.	Всего аудиторных часов		
		0	3	0
		Онлайн		
		0	0	0
5 - 6	**Кинематика планетарных механизмов.** Кинематический анализ рычажных механизмов (метод планов скоростей, метод планов ускорений). Кинематический анализ зубчатых передач. Кинематика планетарных механизмов.	Всего аудиторных часов		
		0	6	0
		Онлайн		
		0	0	0
7-10	**Второй раздел. Динамический анализ механизмов.**	0	12	0
7	**Силы, действующие на машину при ее работе.** Уравнение движения машины. КПД механизма. Определение КПД простых и сложных механизмов. Трение и износ в механизмах. Силовой анализ механизмов (аналитические методы; метод планов сил).	Всего аудиторных часов		
		0	3	0
		Онлайн		
		0	0	0
8	**Силы, действующие на машину при ее работе.** Определение величины уравновешивающей силы методом рычага Н. Е. Жуковского.	Всего аудиторных часов		
		0	3	0
		Онлайн		
		0	0	0
9 - 10	**Силовой анализ механизмов.** Цель силового расчета, методы. Условия статической определимости кинематической цепи. Силовой расчет	Всего аудиторных часов		
		0	6	0
		Онлайн		

	механизмов методом планов сил. Определение уравновешивающей силы и момента. Динамический анализ механизмов. Колебания в механизмах.	0	0	0
11-15	**Третий раздел. Синтез механизмов.**	0	15	0
11 - 12	**Общие задачи и методы синтеза механизмов.** Изготовление зубчатых колес. Методы нарезания зубьев, их достоинства и недостатки. Оборудование и инструменты для нарезания зубьев. Явление подрезания зубьев. Минимальное число зубьев из условия отсутствия подреза зубьев. Определение коэффициента смещения (Xmin) из условия отсутствия подреза зубьев. Геометрический расчет цилиндрических зубчатых передач.	Всего аудиторных часов		
		0	6	0
		Онлайн		
		0	0	0
13	**Синтез зубчатых механизмов.** Кинематический синтез планетарных механизмов. Условия, которым должны удовлетворять числа зубьев планетарных механизмов, методы подбора чисел зубьев. Синтез планетарных механизмов.	Всего аудиторных часов		
		0	3	0
		Онлайн		
		0	0	0
14 - 15	**Синтез кулачковых механизмов.** Манипуляторы, промышленные роботы и системы их управления. Синтез кулачкового механизма по заданному закону движения толкателя. Структура манипулятора. Кинематика манипулятора.	Всего аудиторных часов		
		0	6	0
		Онлайн		
		0	0	0

Сокращенные наименования онлайн опций:

Обозначение	**Полное наименование**
ЭК	Электронный курс
ПМ	Полнотекстовый материал
ПЛ	Полнотекстовые лекции
ВМ	Видео-материалы
АМ	Аудио-материалы
Прз	Презентации
Т	Тесты
ЭСМ	Электронные справочные материалы
ИС	Интерактивный сайт

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В учебном процессе используются активные и интерактивные формы проведения занятий с использованием телекоммуникационных технологий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных компетенций студентов. В рамках учебного курса предусмотрены встречи с представителями российских предприятий атомной отрасли. Самостоятельная работа студентов обеспечена учебными пособиями, курсом лекций в электронном виде и возможностью коммуникации с преподавателем в социальных сетях.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Компетенция	**Индикаторы освоения**	**Аттестационное мероприятие (КП 1)**
ОПК-1	З-ОПК-1	ЗО, Т-6, Т-10, УО-15
	У-ОПК-1	ЗО, Т-6, Т-10, УО-15
	В-ОПК-1	ЗО, Т-6, Т-10, УО-15
ОПК-2	З-ОПК-2	ЗО, Т-6, Т-10, УО-15
	У-ОПК-2	ЗО, Т-6, Т-10, УО-15
	В-ОПК-2	ЗО, Т-6, Т-10, УО-15

Шкалы оценки образовательных достижений

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

<table>
<tr><th>Сумма баллов</th><th>Оценка по 4-х балльной шкале</th><th>Отметка о зачете</th><th>Оценка ECTS</th></tr>
<tr><td>90-100</td><td>5 – «отлично»</td><td rowspan="7">«зачтено»</td><td>A</td></tr>
<tr><td>85-89</td><td rowspan="3">4 – «хорошо»</td><td>B</td></tr>
<tr><td>75-84</td><td>C</td></tr>
<tr><td>70-74</td><td rowspan="2">D</td></tr>
<tr><td>65-69</td><td rowspan="2">3 – «удовлетворительно»</td></tr>
<tr><td>60-64</td><td>E</td></tr>
<tr><td>ниже 60</td><td>2 – «неудовлетворительно»</td><td>«не зачтено»</td><td>F</td></tr>
</table>

Оценка «отлично» соответствует глубокому и прочному освоению материала программы обучающимся, который последовательно, четко и логически стройно излагает свои ответы, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответах материалы монографической литературы.

Оценка «хорошо» соответствует твердым знаниям материала обучающимся, который грамотно и, по существу, излагает свои ответы, не допуская существенных неточностей.

Оценка «удовлетворительно» соответствует базовому уровню освоения материала обучающимся, при котором освоен основной материал, но не усвоены его детали, в ответах присутствуют неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности.

Отметка «зачтено» соответствует, как минимум, базовому уровню освоения материала программы, при котором обучающийся владеет необходимыми знаниями, умениями и

навыками, умеет применять теоретические положения для решения типовых практических задач.

Оценку «неудовлетворительно» / отметку «не зачтено» получает обучающийся, который не знает значительной части материала программы, допускает в ответах существенные ошибки, не выполнил все обязательные задания, предусмотренные программой. Как правило, такие обучающиеся не могут продолжить обучение без дополнительных занятий.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

https://online.mephi.ru/

http://library.mephi.ru/

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

Студент обязан:

1. Посещать регулярно практические занятия, выполнять все текущие задания по изучаемой теме.

2. Пройти аттестацию по всем разделам дисциплины.

3. В конце семестра сдать зачет по дисциплине.

Для аттестации по разделам и допуску к зачету студенту необходимо получить не менее 30 баллов суммарно по всем разделам.

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

• ознакомить студентов с историей и основами теорией машин и механизмов;

• обеспечить глубокое понимание студентами теоретических основ, а также развитие практических навыков анализа и расчёта механизмов..

• проводить проверку знаний - вопросы по теме с использованием контрольных задач, тестовых примеров.

Автор(ы):

Бирюков Александр Павлович