

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце: **Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**
ФИО: Карякин Андрей Виссарионович
Должность: Руководитель НТИ НИЯУ МИФИ
Дата подписания: 20.02.2023 07:40:09
Уникальный программный ключ:
2e905c9a64921ebc9b6e02a1d35ea145f7838874

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»**

НОВОУРАЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

УТВЕРЖДЕНА
Ученым советом НТИ НИЯУ МИФИ
Протокол № 3 от 03.07.2020 г.

Рабочая программа учебной дисциплины «Теория механизмов и машин»

Направление подготовки	15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
Профиль подготовки	Разработка оборудования для аддитивных технологий
Квалификация (степень) выпускника	Бакалавр
Форма обучения	Очная

г. Новоуральск, 2020

Форма обучения	Очная
Семестр	3
Трудоемкость, ЗЕТ	3
Трудоемкость, час.	108
Аудиторные занятия, в т.ч.:	54
- лекции	18
- практические занятия	36
Самостоятельная работа	18
Занятия в интерактивной форме	10
Форма итогового контроля	экзамен

Семестр	4
Трудоемкость, ЗЕТ	2
Трудоемкость, час.	72
Аудиторные занятия, в т.ч.:	36
- работа над курсовым проектом	34
- практические занятия	2
Самостоятельная работа	36
Занятия в интерактивной форме	10
Форма итогового контроля	зачет
Индекс дисциплины в Рабочем учебном плане (РУП)	Б1.О.03.12

Рабочую программу составил:

зав. кафедрой УК, к.т.н., доцент Карякин Андрей Виссарионович

Содержание

1 Общие положения	4
2 Цели освоения учебной дисциплины	4
3 Место учебной дисциплины в структуре ООП ВО.....	4
4 Компетенции студента, формируемые в результате освоения учебной дисциплины.....	5
5 Структура и содержание учебной дисциплины.....	6
5.1 Структура, содержание и календарный план дисциплины.....	6
5.2 Содержание практических занятий	9
5.3 Содержание и трудоемкость СРС.....	10
6 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.....	11
7 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины.....	12
8 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины.....	12
ПРИЛОЖЕНИЕ А	Ошибка! Закладка не определена.
Вопросы по курсу «Теплотехника и термодинамика».....	Ошибка! Закладка не определена.

1 Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Теория механизмов и машин» по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», профилю «Технологии и оборудование для производства изделий из полимерных композитов» разработана в соответствии с ОС НИЯУ МИФИ, утверждённым Учёным советом университета, протокол № 18/03 от 31.05.2018 г., актуализированным Учёным советом университета, протокол № 18/09 от 10.12.2018 г.

2 Цели освоения учебной дисциплины

Цели изучения дисциплины:

1. изучение определений, терминологии, методов анализа и конструирования механических и робототехнических систем;
2. освоение классификации механизмов, узлов и деталей, основ их проектирования и расчёта;
3. ознакомление с преобразователями движения: реечным, зубчатым, волновым, планетарным, цевочным, винт-гайка;
4. получение представления о кинематической точности механизмов.

3 Место учебной дисциплины в структуре ООП ВО

Данная учебная дисциплина входит в профессиональный модуль. Методы, изучаемые в данном курсе, базируются на фундаментальных законах физики, математики, теоретической механики и являются основой для проектирования новых механизмов, подбора их приводов, анализа и оптимизации работы машин.

4 Компетенции студента, формируемые в результате освоения учебной дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие следующих профессиональных компетенций.

УК-1; УК-2; УК-6; ОПК-9; УКЦ-2; УКЕ-1; ПК-5

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

з1: основные понятия ТММ, основные виды механизмов, виды кинематических пар и их условные изображения на схемах;

з2: основы классификации кинематических цепей и структурных групп механизмов, понятие групп Ассура;

з3: способы синтеза рычажных и кулачковых механизмов;

Уметь:

у1: определять степень подвижности пространственных и плоских механизмов и манипуляторов;

у2: проводить кинематический и силовой анализ рычажного механизма

у3: подбирать привод механизма, производить его динамический анализ и подбирать маховик;

Владеть:

в1: навыками проектирования уравновешенных механизмов, выбора способов и оборудования виброзащиты механизмов.

5 Структура и содержание учебной дисциплины

5.1 Структура, содержание и календарный план дисциплины – 3 семестр

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётных единиц, 108 часа

Раздел учебной дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной деятельности студентов и трудоёмкость в часах		СРС, час
		Лекции	Практические работы	
1. Строение механизмов. Роль, место и задачи ТММ как науки. Основные определения. Классификация машин и механизмов. Кинематические пары: классификация, виды, условные обозначения. Классификация кинематических цепей. Структура механизма: ведущие и ведомые, входные и выходные звенья. Определение степени подвижности плоских и пространственных механизмов. Понятие избыточных степеней свободы и избыточных связей. Превращение плоского механизма в самоуставливающийся. Классификация плоских механизмов на основе групп Ассура. Условия работоспособности плоских рычажных механизмов. Проверка работоспособности механизма. Рабочий ход. Метрический синтез механизма..	1-5	6	ПР1, ПР2	T1, 4
2. Кинематический анализ механизмов. Аналогии скоростей и ускорений при различных видах движения звеньев. Режимы движения механизма. Кинематический анализ методом диаграмм. Построение графиков. Определение масштабов.	5-9	2	ПР3, ПР4	T1, 5

Раздел учебной дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной деятельности студентов и трудоёмкость в часах		СРС, час
		Лекции	Практические работы	
Кинематический анализ методом планов. Построение планов скорости и ускорения при вращательном и плоском движении звена. Построение планов скорости и ускорения при сложном движении звена.				
3. Силовой анализ механизмов. Метод кинетостатики. Центр масс и момент инерции звеньев различной формы. Понятие и вычисление сил инерции и моментов сил инерции. Сила производственного сопротивления: задание и вычисление. Условия равновесия в кинетостатике и их применение для вычисления реакций в кинематических парах. Способы проверки силового анализа по величине мгновенной мощности и суммарной работе за цикл.	9-12	2	ПР5	T1, 3
4. Динамика механизмов. Краткие сведения об электродвигателях. Выбор асинхронного электродвигателя для приведения механизма. Проверка по пусковому моменту. Понятие неравномерности движения механизма. Маховик как средство обеспечения плавной работы. Расчёт и проектирование маховика. Приведение сил и масс в механизмах: приведённая сила, приведённый момент, приведённая масса, приведённый момент инерции.	12-14	4	ПР6	T1, 2
5. Вибрация, её применение в технике. Вибротранспортеры, виброактивность	15-16	2	ПР7	T1, 2

Раздел учебной дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной деятельности студентов и трудоёмкость в часах		СРС, час
		Лекции	Практические работы	
машин. Источники вибрационных колебаний. Гашение колебаний, защита механизмов от вибрации.				
6. Уравновешивание механизмов. Уравновешивание масс звеньев на фундаменте, уравновешивание сил инерции звеньев. Статическая и динамическая балансировка роторов.	17-18	2	ПР8	Т1, 2

5.2 Структура, содержание и календарный план дисциплины – 4 семестр

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачётных единиц, 72 часа. Основная часть аудиторных часов отведена для выполнения курсового проекта.

Раздел курсового проекта	Неделя семестра	Трудоёмкость в часах	СРС, час
Получение и ознакомление с заданием. Подбор и изучение литературы, ГОСТов и Стандартов предприятия на оформление текстовой документации.	1	ПР9	Т2, 2
Структурный анализ и метрический синтез механизма – определение длин и масс звеньев, положений стоек. Оформление разделов 1 и 2 пояснительной записки и изображение механизма в 12 положениях на листе 1 графической части.	4	6	Т3, 6
Определение скоростей и ускорений выходного звена механизма методом диаграмм. Оформление подраздела 3.1 пояснительной записки и диаграмм на листе 1	6	4	Т3, 4

Раздел курсового проекта	Неделя семестра	Трудоёмкость в часах	СРС, час
графической части.			
Определение скоростей и ускорений выходного звена механизма методом планов. Сравнение результатов. Оформление подразделов 3.2, 3.3 и 3.4 пояснительной записки и планов скоростей и ускорений на листе 2 графической части.	8	4	ТЗ, 4
Силовой анализ механизма методом планов. Оформление раздела 4 пояснительной записки и планов сил на листе 3 графической части.	12	8	ТЗ, 8
Динамический анализ механизма – выбор электродвигателя и проверка по пусковому моменту, подбор маховика, проверка энергетического баланса механизма. Оформление раздела 5 пояснительной записки и графиков для выбора маховика на листе 1 графической части.	14	4	ТЗ, 4
Общее оформление и сдача курсового проекта. Оформление разделов «Введение» и «Литература» пояснительной записки.	16	4	ТЗ, 4
Защита курсового проекта.	18	4	ТЗ, 4

5.3 Содержание практических занятий – 3 семестр

Раздел курса	Трудоёмкость, час	Темы практических занятий
Раздел 1 / ПР1	4	Структурный анализ механизма
Раздел 1 / ПР2	4	Метрический синтез механизма
Раздел 2 / ПР3	4	Кинематический анализ механизма методом диаграмм
Раздел 2 / ПР4	6	Кинематический анализ механизма методом планов

Раздел курса	Трудоём- кость, час	Темы практических занятий
Раздел 3 / ПР5	6	Силовой анализ механизма
Раздел 4 / ПР6	4	Динамический анализ механизма
Раздел 5 / ПР7	4	Расчёт конструкции вибросита в составе системы очистки бурового раствора
Раздел 6 / ПР8	4	Расчёт баланса роторов и разгрузки опор винтового компрессора
Итого	36	

5.4 Содержание практических занятий – 4 семестр

Раздел курса	Трудоём- кость, час	Темы практических занятий
ПР1	2	Подбор и изучение ГОСТов и Стандартов предприятия на оформление текстовой и графической документации - пояснительной записки и чертежей курсового проекта.

5.5 Содержание и трудоёмкость СРС – 3 семестр

Индекс	Трудоём- кость, час	Наименование работы
Т1	18	Оформление отчётов по практическим занятиям.

5.6 Содержание и трудоёмкость СРС – 4 семестр

Индекс	Трудоём- кость, час	Наименование работы
Т2	2	Изучение Стандартов организации СТО НТИ-1 и СТО НТИ-2.
Т3	34	Выполнение расчётов и оформление разделов курсового проекта.

6 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Для текущего контроля успеваемости студентов по всем разделам учебной программы используются результаты работ, выполненных на практических занятиях, содержание, которых, отражено в пункте 5.3 – 5.4.

60 баллов за работу в семестре студенты получают при условии выполнения всех практических работ (семестр 3) и курсового проекта (семестр 4).

Семестр 3 завершается экзаменом.

Семестр 4 завершается зачётом, на котором студенты отвечают на вопросы по выполненному курсовому проекту.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

- **основная литература:**

1. Артоболевский И.И. Теория механизмов и машин. – Ленанд, 2019, ISBN 978-5-971-06251-6, 640 с.
2. Тимофеев, Г. А. Теория механизмов и машин: учебник и практикум для прикладного бакалавриата / Г. А. Тимофеев. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 368 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03793-7
3. Чусовитин, Н. А. Теория механизмов и машин: учебное пособие для вузов / Н. А. Чусовитин, В. П. Гилета, Ю. В. Ванаг. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 177 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11972-5.

- **дополнительная литература:**

1. Вульфсон, И. И. Теория механизмов и машин: расчет колебаний привода : учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / И. И. Вульфсон, М. В. Преображенская, И. А. Шарапин. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 170 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-05120-9.
2. Крайнев А. Ф. Словарь-справочник по механизмам. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: МАШИНОСТРОЕНИЕ, 1987. — 560 с, ил.
3. Справочник по электрическим машинам: В 2 т. / Под общ. ред. И.П. Копылова и Б.К. Клокова. – М.: Энергоатомиздат, 1988. ISBN 5-283-00500-3

8 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

8.1 Аудитория с мультимедийным проектором

8.2 Компьютерный класс

Дополнения и изменения к рабочей программе:

на 20____/20____уч.год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «__»____20__г.
Заведующий кафедрой ТМ

на 20____/20____уч.год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «__»____20__г.
Заведующий кафедрой ТМ

на 20____/20____уч.год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «__»____20__г.
Заведующий кафедрой ТМ

на 20____/20____уч.год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «__»____20__г.
Заведующий кафедрой ТМ

Программа действительна

на 20____/20____уч.год	(заведующий кафедрой ТМ)
на 20____/20____уч.год	(заведующий кафедрой ТМ)
на 20____/20____уч.год	(заведующий кафедрой ТМ)
на 20____/20____уч.год	(заведующий кафедрой ТМ)
на 20____/20____уч.год	(заведующий кафедрой ТМ)