

Рабочая программа утверждена  
решением Учёного совета

ВФ НИТУ МИСиС

от «28» июня 2021г.

протокол № 9-21

## Рабочая программа дисциплины (модуля) **Теория механизмов и машин**

Закреплена за кафедрой

Направление подготовки

Профиль

Квалификация

Форма обучения

Общая трудоемкость

Часов по учебному плану

в том числе:

аудиторные занятия

самостоятельная работа

часов на контроль

Общепрофессиональных дисциплин

15.03.02 Технологические машины и оборудование

Машины и агрегаты трубного производства

**Бакалавр**

**заочная**

**4 ЗЕТ**

144 Формы контроля в семестрах:

экзамен 5 семестр курсовая работа 5 семестр

18

117

9

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	УП	РП		
Неделя	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	12	12	12	12
Практические	6	6	6	6
Итого ауд.	18	18	18	18
Контактная работа	18	18	18	18
Сам. работа	117	117	117	117
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

*ктн, Доц., Лазуткина Наталья Александровна*

Рабочая программа

**Теория механизмов и машин**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (уровень бакалавриата) (приказ от 02.12.2015 г. № 602 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

15.03.02 Технологические машины и оборудование, МО-18 ЗО.plx Машины и агрегаты трубного производства, утвержденного Ученым советом ВФ НИТУ "МИСиС" 28.06.2021, протокол № 9-21

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Общепрофессиональных дисциплин**

Протокол от 25.06.2021 г., №10

Зав. кафедрой Уснунц-Кригер Т.Н.

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

- |     |   |
|-----|---|
| 1.1 | Научить пониманию общих принципов работы типовых механизмов металлургических машин; системному анализу структуры, кинематики, кинестатики и динамики действующего оборудования с целью оценки технического состояния и технологических возможностей действующего металлургического оборудования |
|-----|---|

### 2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.Б
-------------------	------

#### 2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

- |       |                        |
|-------|------------------------|
| 2.1.1 | Математика             |
| 2.1.2 | Теоретическая механика |
| 2.1.3 | Физика                 |

#### 2.2 Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

- |       |  |
|-------|--|
| 2.2.1 | Детали машин и основы компьютерного конструирования  |
| 2.2.2 | Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР |

### 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

**ПК-3.1: способность обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умение контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий**

**Знать:**

ПК-3.1-31 периоды работы машины и признаки характеризующие их

ПК-3.1-32 основные геометрические элементы зубчатых колес и передач различного типа

ПК-3.1-33 методы решения задач по уравниванию и балансировке звеньев

ПК-3.1-34 методы решения задач кинестатики, в том числе – с учетом сил трения

**УК-7.2: способность ставить и решать задачи в области, соответствующей профилю подготовки, с помощью соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов**

**Знать:**

УК-7.2-31 аналитические и графоаналитические методы теории механизмов для решения конкретных инженерных задач

**УК-7.1: способность анализировать продукцию, процессы и системы**

**Знать:**

УК-7.1-31 классификацию и назначение основных механизмов технологического оборудования

**Уметь:**

УК-7.1-У1 проводить оценку и анализ в составлении кинематических схем механизмов

УК-7.1-У2 определять параметры движения звеньев с учетом действующих сил

**ПК-3.1: способность обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умение контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий**

**Уметь:**

ПК-3.1-У1 определять коэффициенты полезного действия при различных схемах соединения элементов машин

ПК-3.1-У2 выбирать оптимальные параметры кулачковых механизмов по кинематическим и динамическим критериям

ПК-3.1-У3 выбирать геометрические параметры зубчатых колес, по наперед заданным качественным показателям передачи

**УК-7.2: способность ставить и решать задачи в области, соответствующей профилю подготовки, с помощью соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов**

**Уметь:**

УК-7.2-У1 решать задачи по уравниванию и балансировке вращающихся деталей, в зависимости от условий работы

УК-7.2-У2 задавать, определять и анализировать силы, действующие на звенья машины; анализировать, проследивать последовательность преобразования движения и усилий по кинематическим схемам

**ПК-3.1: способность обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умение контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий**

**Владеть:**

ПК-3.1-B1 навыками осуществления расчетов кинематики плоских и пространственных механизмов						
ПК-3.1-B2 навыками определения динамических характеристик машин и механизмов						
ПК-3.1-B3 навыками силового расчета механизмов						
<b>УК-7.2: способность ставить и решать задачи в области, соответствующей профилю подготовки, с помощью соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов</b>						
<b>Владеть:</b>						
УК-7.2-B1 навыками решения прикладных задач применительно к анализу и синтезу механизмов						
<b>УК-7.1: способность анализировать продукцию, процессы и системы</b>						
<b>Владеть:</b>						
УК-7.1-B1 основами составления структурных и кинематических схем механизмов						
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература и эл. ресурсы	Примечание
<b>Раздел 1. Строение механизмов.</b>						
1.1	Введение. Механика машин, основные понятия и определения /Лек/	5	0,5	ПК-3.1	Л1.1 Л2.1 Л2.3	
1.2	Классификация кинематических пар. Кинематические цепи. /Лек/	5	0,5	УК-7.1 УК-7.2	Л1.1 Л2.1	
1.3	Структурные схемы механизмов. Структурные формулы. Структурный анализ и синтез механизмов. /Лек/	5	0,5	УК-7.1 УК-7.2 ПК-3.1	Л1.1 Л2.1	
1.4	Развитие навыков чтения и составления кинематических схем механизмов. /Пр/	5	1	УК-7.1 УК-7.2	Л1.2	
1.5	Структурный анализ типовых плоских и пространственных механизмов. /Пр/	5	1	УК-7.1 УК-7.2	Л1.2	
1.6	Освоение лекционного материала с использованием конспекта лекций, презентации и рекомендуемой литературы. Выполнение ДЗ-1 "Структурный анализ типовых плоских и пространственных механизмов". /Ср/	5	18	УК-7.1 УК-7.2 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2	
<b>Раздел 2. Кинематический анализ механизмов.</b>						
2.1	Кинематика входных и выходных звеньев; планы положений, скоростей и ускорений плоских рычажных механизмов. /Лек/	5	0,5	УК-7.2 ПК-3.1	Л1.1 Л2.1	
2.2	Кинематическое исследование механизмов методом диаграмм. /Лек/	5	0,5	УК-7.2 ПК-3.1	Л1.1 Л2.1	
2.3	Построение планов скоростей и ускорений плоских рычажных механизмов. /Пр/	5	1	УК-7.1 УК-7.2	Л1.1 Л2.1	
2.4	Кинематическое исследование плоских рычажных механизмов методом диаграмм. /Пр/	5	1	УК-7.1 УК-7.2	Л1.1 Л2.1	
2.5	Освоение лекционного материала с использованием конспекта лекций, презентации и рекомендуемой литературы. Выполнение ДЗ-2 "Кинематическое исследование плоских рычажных механизмов. Построение планов скоростей и определение передаточных отношений планетарных и дифференциальных механизмов" /Ср/	5	17	УК-7.1 УК-7.2 ПК-3.1	Л1.1 Л2.1	
<b>Раздел 3. Силовой анализ механизмов.</b>						
3.1	Силы, действующие в машинах и их характеристики. Приведение сил и масс. Определение сил инерции звеньев. Определение сил трения в конструкциях механизмов. /Лек/	5	0,5	УК-7.1 УК-7.2 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2Л2.1	
3.2	Кинетостатический расчет плоских механизмов. /Лек/	5	0,5	УК-7.1 УК-7.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2	

3.3	Условия статической определенности кинематических цепей. Силовой расчет типовых механизмов методом рычага Жуковского. /Лек/	5	0,5	УК-7.1 УК-7.2 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1	
3.4	Приведение сил и масс. Общая методика силового расчета уравнивающих сил методом Жуковского. /Пр/	5	1	УК-7.1 УК-7.2 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1	
3.5	Освоение лекционного материала с использованием конспекта лекций, презентации и рекомендуемой литературы /Ср/	5	20	УК-7.1 УК-7.2 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1	
	<b>Раздел 4. Динамический анализ механизмов и их энергетические характеристики.</b>					
4.1	Динамическая модель машинного агрегата, приведение сил, масс и моментов инерции звеньев механизма. /Лек/	5	0,5	УК-7.1 УК-7.2 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.3	
4.2	Определение мощности. Зависимость между мощностью и вращающим моментом на рабочем и ведущих звеньях. /Лек/	5	1	УК-7.1 УК-7.2 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.3	
4.3	Уравнение движения машины в форме кинетической энергии. Дифференциальное уравнение движения машины. /Лек/	5	1	УК-7.1 УК-7.2 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.3	
4.4	Регулирование движения машин с помощью маховика. Определение момента инерции маховика и его размеров. /Лек/	5	1	УК-7.1 УК-7.2 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.3	
4.5	Освоение лекционного материала с использованием конспекта лекций, презентации и рекомендуемой литературы /Ср/	5	20	УК-7.1 УК-7.2 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.3	
	<b>Раздел 5. Проектирование типовых плоских и пространственных механизмов.</b>					
5.1	Основные сведения из теории зацепления. Геометрические элементы зубчатых колес. /Лек/	5	0,5	УК-7.1 УК-7.2	Л1.1 Л2.1	
5.2	Синтез трехзвенных пространственных зубчатых механизмов: проектирование конических, винтовых и червячных передач. /Лек/	5	1	УК-7.1 УК-7.2 ПК-3.1	Л1.1 Л2.1	
5.3	Многозвенные зубчатые механизмы. Кинематические особенности планетарных механизмов. Волновые зубчатые передачи. /Лек/	5	1	УК-7.1 УК-7.2 ПК-3.1	Л1.1 Л2.1	
5.4	Синтез кулачковых механизмов. Исходные данные для проектирования кулачковых механизмов, определение их основных размеров. /Лек/	5	1	УК-7.1 УК-7.2 ПК-3.1	Л2.2	
5.5	Проектирование профилей кулачков: определение координат профиля, углов давления, активных и реактивных сил в кинематических парах. /Лек/	5	0,5	УК-7.1 УК-7.2 ПК-3.1	Л2.2	
5.6	Проектирование кулачковых механизмов. Подготовка к выполнению курсовой работы. /Пр/	5	1	УК-7.2 ПК-3.1	Л1.2 Л2.2	
5.7	Освоение лекционного материала с использованием конспекта лекций, презентации и рекомендуемой литературы. Оформление курсовой работы. Подготовка к защите КР. /Ср/	5	35	УК-7.1 УК-7.2 ПК-3.1	Л1.2 Л2.2	
	<b>Раздел 6. Основы теории машин-автоматов.</b>					
6.1	Циклограммы машин-автоматов. Основные схемы активных виброзащитных систем. /Лек/	5	0,5	УК-7.2 ПК-3.1	Л1.1 Л2.1	
6.2	Освоение лекционного материала с использованием конспекта лекций, презентации и рекомендуемой литературы /Ср/	5	7	УК-7.1 УК-7.2 ПК-3.1	Л1.1 Л2.1	
	Контроль	5	9	УК-7.1 УК-7.2 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3	

**5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ (Приложение)****6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ****6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Артоболевский И.И.	Теория механизмов и машин: учебник	Электронный каталог	Москва ИД Альянс, 2011
Л1.2	Смелягин А.И.	Теория механизмов и машин. Курсовое проектирование: учебное пособие	Электронный каталог	Москва Инфра-М, 2009

**6.1.2. Дополнительная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Артоболевский И.И.	Теория механизмов и машин : учебное пособие	Электронный каталог	Москва Наука, 1975
Л2.2	Попов В.Д.	Теория механизмов и машин. Синтез кулачковых механизмов: Учебно-методическое пособие	Методические пособия (http://elibrary.misis.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=4222)	Москва, 2004
Л2.3	Ковалев Н.А.	Теория механизмов и деталей машин: учебник	Электронный каталог	Москва Высшая школа, 1974

**6.3 Перечень лицензионного программного обеспечения**

П.1	Windows
П.2	Microsoft Office
П.3	антивирусное ПО Dr.Web
П.4	MS Teams

**6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных**

И.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru – URL: <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
И.2	Научная электронная библиотека МИСиС - URL: <a href="http://elibrary.misis.ru/login.php">http://elibrary.misis.ru/login.php</a>
И.3	Электронная библиотечная система (ЭБС) – «Университетская библиотека онлайн» открытый круглосуточный доступ через интернет с регистрацией в библиотеке и вводом пароля.- URL: <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>

**7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Ауд.	Назначение	Оснащение
12	Теория механизмов и машин	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, текущего контроля, индивидуальных консультаций, промежуточной аттестации, групповых консультаций: доска классическая, доска интерактивная, компьютер с доступом к сети "Интернет" (1 шт.), проектор, экран, рабочее место преподавателя, стол (16 шт.), стул (32 шт.) ПО: Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007, антивирусное ПО Dr.Web, MS Teams, Visual Studio, комплект тематических презентаций
46	Теория механизмов и машин	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся, имеется подключение к сети "Интернет" и доступ в электронную информационно-образовательную среду: доска классическая, компьютер с доступом к сети "Интернет" (16 шт.), проектор (1 шт.), экран (1 шт.), рабочее место преподавателя, стол (16 шт.), стул (32 шт.) ПО: Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007, Компас, антивирусное ПО Dr.Web, MS Teams, Visual Studio

**8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Весь курс разделен на самостоятельные взаимосвязанные части, т.е. имеет модульное построение. Развитие самостоятельности студентов достигается индивидуализацией домашних заданий, курсовой работы и вопросов для внутри семестрового контроля знаний. Это обеспечивается методическими разработками, созданными в электронном формате, существенно повышающими эффективность самостоятельной работы студентов.

Лекции проводятся с использованием мультимедийных технологий в специально оборудованных аудиториях, при этом лекционный материал демонстрируется с использованием графического редактора Power Point.

На практических занятиях и при выполнении домашних занятий осваиваются как классические методы решения задач, так и

с использованием пакетов прикладных программ. Такая возможность обеспечивается рациональным использованием времени при проведении лекций и практических занятий с широким привлечением мультимедийной техники, и современных пакетов прикладных программ.

В конце каждого практического занятия рекомендуется проводить 10-15 минутный тестовый контроль для оценки уровня усвоения материала каждым студентом.

Дисциплина требует значительного объема самостоятельной работы. Отдельные учебные вопросы выносятся на самостоятельную проработку и контролируются посредством текущей аттестации. При этом организуются групповые и индивидуальные консультации. Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей и рубежной аттестации.