

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

очная

4 ЗЕТ

144 Формы контроля в семестрах:

экзамен 4 семестр курсовая работа 4 семестр

72

43

27

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Неделя	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	36	36	36	36
Практические	36	36	36	36
КСР	2	2	2	2
Итого ауд.	72	72	72	72
Контактная работа	74	74	74	74
Сам. работа	43	43	43	43
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

к.т.н., 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-21.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, прослеживать 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-В1 навыками осуществления расчетов кинематики плоских и пространственных механизмов
ПК-3.1-В2 навыками определения динамических характеристик машин и механизмов
ПК-3.1-В3 навыками силового расчета механизмов
УК-7.2: способность ставить и решать задачи в области, соответствующей профилю подготовки, с помощью соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов
Владеть:
УК-7.2-В1 навыками решения прикладных задач применительно к анализу и синтезу механизмов
УК-7.1: способность анализировать продукцию, процессы и системы
Владеть:
УК-7.1-В1 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
	Раздел 1. Строение механизмов.					
1.1	Введение. Механика машин, основные понятия и определения /Лек/	4	2	ПК-3.1	Л1.1 Л2.1 Л2.3	
1.2	Классификация кинематических пар. Кинематические цепи. /Лек/	4	2	УК-7.1 ПК-3.1	Л1.1 Л2.1	
1.3	Структурные схемы механизмов. Структурные формулы. Структурный анализ и синтез механизмов. /Лек/	4	2	УК-7.1 ПК-3.1 УК-7.2	Л1.1 Л2.1	
1.4	Развитие навыков чтения и составления кинематических схем механизмов. /Пр/	4	2	УК-7.1 ПК-3.1	Л1.2	
1.5	Структурный анализ типовых плоских и пространственных механизмов. /Пр/	4	2	УК-7.1 ПК-3.1	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/	4	5	УК-7.1 ПК-3.1 УК-7.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2	
	Раздел 2. Кинематический анализ механизмов.					
2.1	Кинематика входных и выходных звеньев; планы положений, скоростей и ускорений плоских рычажных механизмов. /Лек/	4	2	ПК-3.1 УК-7.2	Л1.1 Л2.1	
2.2	Кинематическое исследование механизмов методом диаграмм. /Лек/	4	2	ПК-3.1 УК-7.2	Л1.1 Л2.1	
2.3	Построение планов скоростей и ускорений плоских рычажных механизмов. /Пр/	4	2	УК-7.1 ПК-3.1	Л1.1 Л2.1	
2.4	Кинематическое исследование плоских рычажных механизмов методом диаграмм. /Пр/	4	2	УК-7.1 ПК-3.1	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/	4	10	УК-7.1 ПК-3.1 УК-7.2	Л1.1 Л2.1	
	Раздел 3. Силовой анализ механизмов.					
3.1	Силы, действующие в машинах и их характеристики. Приведение сил и масс. Определение сил инерции звеньев. Определение сил трения в конструкциях механизмов. /Лек/	4	2	УК-7.1 ПК-3.1 УК-7.2	Л1.1 Л1.2Л2.1	
3.2	Кинетостатический расчет плоских механизмов. /Лек/	4	2	УК-7.1 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2	

3.3	Условия статической определимости кинематических цепей. Силовой расчет типовых механизмов методом рычага Жуковского. /Лек/	4	2	УК-7.1 ПК-3.1 УК-7.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1	
3.4	Кинетостатическое исследование механизмов металлургических машин, определение действующих сил и их характеристики. /Пр/	4	2	УК-7.1 ПК-3.1 УК-7.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1	
3.5	Построение планов сил структурных групп рычажных механизмов. /Пр/	4	2	УК-7.1 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1	
3.6	Приведение сил и масс. Общая методика силового расчета уравнивающих сил методом Жуковского. /Пр/	4	2	УК-7.1 ПК-3.1 УК-7.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1	
3.7	Освоение лекционного материала с использованием конспекта лекций, презентации и рекомендуемой литературы /Ср/	4	10	УК-7.1 ПК-3.1 УК-7.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1	
	Раздел 4. Динамический анализ механизмов и их энергетические характеристики.					
4.1	Динамическая модель машинного агрегата, приведение сил, масс и моментов инерции звеньев механизма. /Лек/	4	2	УК-7.1 ПК-3.1 УК-7.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.3	
4.2	Определение мощности. Зависимость между мощностью и вращающим моментом на рабочем и ведущих звеньях. /Лек/	4	2	УК-7.1 ПК-3.1 УК-7.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.3	
4.3	Уравнение движения машины в форме кинетической энергии. Дифференциальное уравнение движения машины. /Лек/	4	2	УК-7.1 ПК-3.1 УК-7.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.3	
4.4	Регулирование движения машин с помощью маховика. Определение момента инерции маховика и его размеров. /Лек/	4	2	УК-7.1 ПК-3.1 УК-7.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.3	
4.5	Уравнивание механизмов. Статическая и динамическая балансировка роторов. /Пр/	4	2	УК-7.1 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1	
4.6	Исследование движения с помощью уравнений кинетической энергии. Расчет средней скорости машин и определение коэффициентов неравномерности движения. /Пр/	4	4	УК-7.1 ПК-3.1 УК-7.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1	
4.7	Определение моментов инерции маховых колес по уравнениям моментов. Расчет динамических моделей. /Пр/	4	4	УК-7.1 ПК-3.1 УК-7.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1	
4.8	Расчет кинематики эвольвентных зубчатых колес. /Пр/	4	2	УК-7.1 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1	
4.9	Построение профиля эвольвентных зубчатых колес. /Пр/	4	4	УК-7.1 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1	
4.10	Синтез планетарных и дифференциальных механизмов. /Пр/	4	2	УК-7.1 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1	
4.11	Построение планов скоростей и определение передаточных отношений планетарных и дифференциальных механизмов. /Пр/	4	2	УК-7.1 ПК-3.1 УК-7.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1	
4.12	Освоение лекционного материала с использованием конспекта лекций, презентации и рекомендуемой литературы /Ср/	4	10	УК-7.1 ПК-3.1 УК-7.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.3	
	Раздел 5. Проектирование типовых плоских и пространственных механизмов.					
5.1	Основные сведения из теории зацепления. Геометрические элементы зубчатых колес. /Лек/	4	2	УК-7.1 ПК-3.1	Л1.1 Л2.1	
5.2	Синтез трехзвенных пространственных зубчатых механизмов: проектирование конических, винтовых и червячных передач. /Лек/	4	2	УК-7.1 ПК-3.1 УК-7.2	Л1.1 Л2.1	
5.3	Многозвенные зубчатые механизмы. Кинематические особенности планетарных механизмов. Волновые зубчатые передачи. /Лек/	4	2	УК-7.1 ПК-3.1 УК-7.2	Л1.1 Л2.1	

5.4	Синтез кулачковых механизмов. Исходные данные для проектирования кулачковых механизмов, определение их основных размеров. /Лек/	4	2	УК-7.1 ПК-3.1 УК-7.2	Л2.2	
5.5	Проектирование профилей кулачков: определение координат профиля, углов давления, активных и реактивных сил в кинематических парах. /Лек/	4	2	УК-7.1 ПК-3.1 УК-7.2	Л2.2	
5.6	Проектирование кулачковых механизмов. Подготовка к выполнению курсовой работы. /Пр/	4	2	ПК-3.1 УК-7.2	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/	4	5	УК-7.1 ПК-3.1 УК-7.2	Л1.2 Л2.2	
Раздел 6. Основы теории машин-автоматов.						
6.1	Циклограммы машин-автоматов. Основные схемы активных виброзащитных систем. /Лек/	4	2	ПК-3.1 УК-7.2	Л1.1 Л2.1	
6.2	Освоение лекционного материала с использованием конспекта лекций, презентации и рекомендуемой литературы /Ср/	4	3	УК-7.1 ПК-3.1 УК-7.2	Л1.1 Л2.1	
	Контроль	4	27	УК-7.1 ПК-3.1 УК-7.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3	
	КСР	4	2	УК-7.1 ПК-3.1 УК-7.2	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: https://elibrary.ru/	
И.2	Научная электронная библиотека МИСиС - URL: http://elibrary.misis.ru/login.php	
И.3	Электронная библиотечная система (ЭБС) – «Университетская библиотека онлайн» открытый круглосуточный доступ через интернет с регистрацией в библиотеке и вводом пароля. - URL: http://biblioclub.ru/	
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		
<p>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.</p> <p>Лекции проводятся с использованием мультимедийных технологий в специально оборудованных аудиториях, при этом лекционный материал демонстрируется с использованием графического редактора Power Point.</p> <p>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.</p> <p>В конце каждого практического занятия рекомендуется проводить 10-15 минутный тестовый контроль для оценки уровня усвоения материала каждым студентом.</p> <p>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.</p>		