

Документ подписан простав в электронном виде
Информация: Выксунский филиал
ФИО: Кудашов Дмитрий Викторович
Должность: Директор Выксунского филиала НИТУ "МИСиС"
Дата подписания: 15.12.2022 14:48:10
Уникальный программный ключ:
619b0f17f7227aeccca9c00aabb42f2de121f068

Рабочая программа утверждена
решением Учёного совета
ВФ НИТУ МИСиС
от «31» августа 2020г.
протокол № 1-20

Рабочая программа дисциплины (модуля) Теория механизмов и машин

| | |
|-------------------------|--|
| Закреплена за кафедрой | Общепрофессиональных дисциплин |
| Направление подготовки | 15.03.02 Технологические машины и оборудование |
| Профиль | Машины и агрегаты трубного производства |
| Квалификация | бакалавр |
| Форма обучения | очно-заочная |
| Общая трудоемкость | 4 ЗЕТ |
| Часов по учебному плану | 144 |
| в том числе: | Формы контроля в семестрах: |
| аудиторные занятия | экзамен 5 семестр курсовая работа 5 семестр |
| самостоятельная работа | 40 |
| часов на контроль | 93 |
| | 9 |

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | 5 (3.1) | | Итого | |
|---|---------|-----|-------|-----|
| | Неделя | | | |
| Вид занятий | уп | рп | уп | рп |
| Лекции | 18 | 18 | 18 | 18 |
| Практические | 22 | 22 | 22 | 22 |
| КСР | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Итого ауд. | 40 | 40 | 40 | 40 |
| Контактная работа | 42 | 42 | 42 | 42 |
| Сам. работа | 93 | 93 | 93 | 93 |
| Часы на контроль | 9 | 9 | 9 | 9 |
| 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-20 ОчЗ.plx Машины и агрегаты трубного производства, утвержденного Ученым советом ВФ НИТУ "МИСиС" 27.02.2020, протокол № 5-20

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Общепрофессиональных дисциплин

Протокол от 26.06.2020 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-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/ | 5 | 1 | ПК-3.1 | Л1.1 Л2.1 Л2.3 | |
| 1.2 | Классификация кинематических пар. Кинематические цепи. /Лек/ | 5 | 1 | УК-7.1 ПК-3.1 | Л1.1 Л2.1 | |
| 1.3 | Структурные схемы механизмов. Структурные формулы. Структурный анализ и синтез механизмов. /Лек/ | 5 | 1 | УК-7.1 ПК-3.1 УК-7.2 | Л1.1 Л2.1 | |
| 1.4 | Развитие навыков чтения и составления кинематических схем механизмов. /Пр/ | 5 | 1 | УК-7.1 ПК-3.1 | Л1.2 | |
| 1.5 | Структурный анализ типовых плоских и пространственных механизмов. /Пр/ | 5 | 1 | 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/ | 5 | 8 | 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/ | 5 | 1 | ПК-3.1 УК-7.2 | Л1.1 Л2.1 | |
| 2.2 | Кинематическое исследование механизмов методом диаграмм. /Лек/ | 5 | 1 | ПК-3.1 УК-7.2 | Л1.1 Л2.1 | |
| 2.3 | Построение планов скоростей и ускорений плоских рычажных механизмов. /Пр/ | 5 | 1 | УК-7.1 ПК-3.1 | Л1.1 Л2.1 | |
| 2.4 | Кинематическое исследование плоских рычажных механизмов методом диаграмм. /Пр/ | 5 | 1 | 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/ | 5 | 13 | 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/ | 5 | 1 | УК-7.1 ПК-3.1 УК-7.2 | Л1.1 Л1.2Л2.1 | |
| 3.2 | Кинетостатический расчет плоских механизмов. /Лек/ | 5 | 1 | 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/ | 5 | 1 | УК-7.1 ПК-3.1 УК-7.2 | Л1.1 Л1.2 Л2.1 | |
| 3.4 | Кинестатическое исследование механизмов металлургических машин, определение действующих сил и их характеристики. /Пр/ | 5 | 1 | 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/ | 5 | 1 | 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/ | 5 | 1 | 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/ | 5 | 20 | 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/ | 5 | 1 | 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/ | 5 | 1 | 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/ | 5 | 1 | 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/ | 5 | 1 | 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/ | 5 | 1 | 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/ | 5 | 2 | 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/ | 5 | 2 | УК-7.1 ПК-3.1 УК-7.2 | Л1.1 Л1.2 Л2.1 | |
| 4.8 | Расчет кинематики эвольвентных зубчатых колес. /Пр/ | 5 | 2 | УК-7.1 ПК-3.1 | Л1.1 Л1.2 Л2.1 | |
| 4.9 | Построение профиля эвольвентных зубчатых колес. /Пр/ | 5 | 2 | УК-7.1 ПК-3.1 | Л1.1 Л1.2 Л2.1 | |
| 4.10 | Синтез планетарных и дифференциальных механизмов. /Пр/ | 5 | 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/ | 5 | 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/ | 5 | 20 | 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/ | 5 | 1 | УК-7.1 ПК-3.1 | Л1.1 Л2.1 | |
| 5.2 | Синтез трехзвенных пространственных зубчатых механизмов: проектирование конических, винтовых и червячных передач. /Лек/ | 5 | 1 | 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/ | 5 | 1 | 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/ | 5 | 1 | 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/ | 5 | 1 | УК-7.1 ПК-3.1 УК-7.2 | Л2.2 | |
| 5.6 | Проектирование кулачковых механизмов. Подготовка к выполнению курсовой работы. /Пр/ | 5 | 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/ | 5 | 25 | 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/ | 5 | 1 | ПК-3.1 УК-7.2 | Л1.1 Л2.1 | |
| 6.2 | Освоение лекционного материала с использованием конспекта лекций, презентации и рекомендуемой литературы /Ср/ | 5 | 7 | УК-7.1 ПК-3.1 УК-7.2 | Л1.1 Л2.1 | |
| | Контроль | 5 | 9 | УК-7.1 ПК-3.1 УК-7.2 | Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 | |
| | КСР | 5 | 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 | Методические пособия (http://elibrary.misis.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDo) | 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

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.