

Рабочая программа дисциплины (модуля) Детали машин

Закреплена за кафедрой	Базовых дисциплин
Направление подготовки	22.03.02 Металлургия
Профиль	Металлургия черных металлов
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	5 ЗЕТ
Часов по учебному плану	180
в том числе:	Формы контроля в семестрах:
аудиторные занятия	экзамен 5 курсовой проект 5
самостоятельная работа	54
часов на контроль	95
	27

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
Неделя	19			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	36	36	36	36
Практические	18	18	18	18
Контроль самостоятельной работы	4	4	4	4
Итого ауд.	54	54	54	54
Контактная работа	58	58	58	58
Сам. работа	95	95	95	95
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

Ст.препод., Волкова Евгения Александровна

Рабочая программа

Детали машин

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 22.03.02 Metallургия (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

22.03.02 Metallургия, ЭМ-25.plx Metallургия черных металлов, утвержденного Ученым советом ВФ НИТУ "МИСиС"
26.12.2024, протокол № 4-24

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Базовых дисциплин

Протокол от 14.05.2025 г., №9

Зав. кафедрой Уснунц-Кригер Т.Н. _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ						
1.1	формирование у студентов знаний, умений и навыков в области теоретических основ и инженерных методов расчёта и проектирования деталей и узлов машин, а так же способностей решать инженерные задачи на базе типовых элементов машин.					
1.2						
2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ						
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О					
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:					
2.1.1	Физика					
2.1.2	Начертательная геометрия и инженерная графика					
2.1.3	Математика					
2.1.4	Материаловедение					
2.1.5	Метрология, стандартизация и сертификация					
2.1.6	Механика					
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:					
2.2.1	Инжиниринг оборудования для обработки материалов					
2.2.2	Инжиниринг подъемно-транспортных машин					
2.2.3	Надежность технологических машин					
2.2.4	Оборудование современных металлургических производств					
2.2.5	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР					
3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ						
ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя знания фундаментальных наук, методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания						
ОПК-1.1: Демонстрирует навыки применения фундаментальных, естественнонаучных и общинженерных знаний для решения задач профессиональной деятельности						
Знать:						
ОПК-1.1-31 типовые конструкции узлов и механизмов, проблемы создания машин различных типов, приводов, систем						
Уметь:						
ОПК-1.1-У1 выполнять проектировочные и проверочные расчеты деталей на статическую прочность, выносливость, жесткость и износостойкость						
Владеть:						
ОПК-1.1-В1 навыками выполнять (разрабатывать) и читать чертежи и схемы						
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература и эл. ресурсы	Примечание
	Раздел 1. Принципы и экономические основы конструирования деталей машин					
1.1	Рациональный выбор параметров машин. Анализ действующих сил и нагрузочных схем критерий работоспособность деталей. /Лек/	5	3	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Э2 Э3	
1.2	Методика конструирования: конструирование и преемственность, определение конструктивных параметров, компонование, равнопрочность деталей, компактность, технологичность, удобство эксплуатации и обслуживания. /Лек/	5	3	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Э2 Э3	
1.3	Освоение лекционного материала по конспекту, презентации, литературным источникам. /Ср/	5	5	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Э3	
	Раздел 2. Механические передачи					

2.1	Классификация механических передач. Передачи трением: основные типы и конструктивные особенности, упругое скольжение. Силы и направления. Кинематические и силовые расчеты. /Лек/	5	3	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Э2 Э3	
2.2	Примеры компоновки приводных устройств металлургических машин. Расчет энерго-силовых параметров двигателей по силовым параметрам рабочих органов машин.	5	3	ОПК-1.1	Л1.2 Л1.4Л2.1 Э2 Э3	
2.3	Выполнение домашнего задания №1, расчет Главы 1 курсового проекта. /Ср/	5	5	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1 Э2	
2.4	Зубчатые передачи. Цилиндрические передачи с эвольвентным профилем, их геометрия, кинематика, методы изготовления. /Лек/	5	3	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Э2 Э3	
2.5	Расчет закрытых зубчатых передач на выносливость по контактным напряжениям. Определение геометрических размеров зубчатых колес. /Пр/	5	3	ОПК-1.1	Л1.2 Л1.4Л2.1 Э2 Э3	
2.6	Выполнение домашнего задания №2, расчет Главы 2 курсового проекта. /Ср/	5	5	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1 Э2	
2.7	Червячные передачи: геометрия, кинематика, точность, к.п.д., силы в зацеплении. /Лек/	5	3	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Э2 Э3	
2.8	Ременные передачи. Цепные передачи, их геометрия и расчет. /Лек/	5	3	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Э2 Э3	
2.9	Фрикционные передачи. Планетарные и дифференциальные механизмы. /Лек/	5	3	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Э2 Э3	
2.10	Освоение лекционного материала по конспекту, презентации, литературным источникам. /Ср/	5	10	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1 Э2	
	Раздел 3. Валы и опоры					
3.1	Валы и оси. Классификация. Расчет на выносливость и статическую прочность. /Лек/	5	3	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Э2 Э3	
3.2	Составление и анализ расчетных схем и конструктивных форм прямых ступенчатых валов. Расчет валов на выносливость и статическую прочность. /Пр/	5	3	ОПК-1.1	Л1.2 Л1.4Л2.1 Э2 Э3	
3.3	Подшипники. Классификация. Особенности конструкций. /Лек/	5	3	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Э2 Э3	
3.4	Подбор подшипников качения. /Пр/	5	3	ОПК-1.1	Л1.2 Л1.4Л2.1 Э2 Э3	
3.5	Выполнение домашнего задания №3, расчет Главы 3 курсового проекта. /Ср/	5	10	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1 Э2	
3.6	Освоение лекционного материала по конспекту, презентации, литературным источникам. /Ср/	5	10	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1 Э2	
	Раздел 4. Муфты и соединения					
4.1	Муфты: классификация, конструкции и расчет /Лек/	5	3	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Э2 Э3	

4.2	Анализ конструкций и примеры расчетов муфт. /Пр/	5	3	ОПК-1.1	Л1.2 Л1.4Л2.1 Э2 Э3	
4.3	Расчет Главы 4 курсового проекта. /Ср/	5	10	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1 Э2	
4.4	Соединения. Классификация. Разъемные и неразъемные соединения. /Лек/	5	3	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Э2 Э3	
4.5	Расчет и конструирование разъемных соединений с использованием призматических, сегментных и клиновых шпонок. /Пр/	5	3	ОПК-1.1	Л1.2 Л1.4Л2.1 Э2 Э3	
4.6	Расчет Главы 5 курсового проекта. /Ср/	5	10	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1 Э2	
4.7	Освоение лекционного материала по конспекту, презентации, литературным источникам. /Ср/	5	10	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1 Э2	
	Раздел 5. Типовые конструктивные решения инженерных задач					
5.1	Основы конструирования. Использование системного подхода при проектировании. /Лек/	5	3	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Э2 Э3	
5.2	Освоение лекционного материала по конспекту, презентации, литературным источникам. /Ср/	5	10	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1 Э2	
5.3	Подготовка к защите курсового проекта /Ср/	5	10	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1 Э2	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Вопросы для самостоятельной подготовки к экзамену (зачёту с оценкой)

Вопросы к экзамену

- 1 Машины и их классификации.
- 2 Критерии работоспособности.
- 3 Виды напряжений.
- 4 Графики цикла напряжений.
- 5 Конструкционные материалы и их классификация.
- 6 Сталь и их классификация.
- 7 Чугун и их классификация.
- 8 Механические передачи и их классификация.
- 9 Деталь, сборочная единица, узел, машинный агрегат и агрегатирование.
- 10 Типизация, технологичность.
- 11 Рациональный выбор параметров машин.
- 12 Зубчатые передачи, их достоинства и недостатки.
- 13 Классификация зубчатых передач.
- 14 Червячные передачи, достоинства и недостатки.
- 15 Ременная передача. Достоинства и недостатки.
- 16 Классификация ременных передач.
- 17 Цепные передачи, их достоинства и недостатки.
- 18 Фрикционные передачи. Достоинства и недостатки.
- 19 Классификация фрикционных передач.
- 20 Передача винт-гайка, их достоинства и недостатки.
- 21 Вал, ось, их главное отличие.
- 22 Классификация валов.
- 23 Основные элементы конструкций валов.
- 24 Подшипники и их классификация.
- 25 Достоинства и недостатки подшипников качения по сравнению с подшипниками скольжения.

- 26 Классификация подшипников качения.
- 27 Классификация подшипников скольжения.
- 28 Достоинства и недостатки подшипников скольжения.
- 29 Муфты и их классификация.
- 30 Глухие муфты.
- 31 Компенсирующие жесткие муфты.
- 32 Компенсирующие упругие муфты.
- 33 Сцепные управляемые муфты.
- 34 Сцепные самоуправляемые муфты.
- 35 Соединения и их виды.
- 36 Сварные соединения, достоинства и недостатки.
- 37 Виды сварных швов. П
- 38 Клеевые соединения, достоинства и недостатки.
- 39 Пайка, достоинства и недостатки паяного соединения.
- 40 Заклепочные соединения, достоинства и недостатки.
- 41 Виды заклепочного соединения.
- 42 Резьбовые соединения, достоинства и недостатки.
- 43 Основные типы резьбы.
- 44 Шпоночные соединения и их виды.
- 45 Шлицевое соединение. Виды шлицевого соединения.
- 46 Основы конструирования. Использование системного подхода при проектировании.

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (модулю, практике, НИР) - эссе, рефераты, практические и расчетно-графические работы, курсовые работы, проекты и др.

Текущая аттестация проводится в форме заданий для самостоятельного выполнения и контрольных мероприятий (проводимых в формате тестирования с использованием Тренажеров на Едином портале Интернет-тестирования в сфере образования - i-exam.ru), включая выполнение курсового проекта.

Все домашние задания и курсовой проект связаны единой темой и общими исходными данными. Каждое последующее задание базируется на результатах предыдущего.

Задание 1. Расчет кинематических и энергосиловых параметров привода металлургических машин.

1. Определить мощность и частоту вращения ротора электродвигателя.
2. Определить передаточное число привода, состав и конструктивные особенности элементов передач.
3. Рассчитать мощность, число оборотов и крутящие моменты на валах привода.

Задание 2. Проектный расчет закрытой цилиндрической зубчатой передачи.

1. Выбрать материал зубчатых колес тихоходной ступени и определить допускаемые напряжения.
2. Рассчитать межосевое расстояние тихоходной ступени и геометрические параметры ее зубчатых колес.

Задание 3. Расчет и конструирование прямого ступенчатого вала.

1. Составить расчетную схему тихоходного вала, задавшись конструктивно длинами отдельных участков вала, исходя из их функциональной целесообразности.
2. Построить эпюры изгибающих моментов от окружной, радиальной, осевой сил, возникающих в зубчатом зацеплении, и от консольной нагрузки на выходном участке вала, на котором возникают изгибающие моменты от муфты или других элементов передач, а также эпюру крутящего момента. Вычислить значение приведенного момента в предполагаемых опасных сечениях.
3. Рассчитать диаметры вала под зубчатым колесом и под муфтой. Принять конструктивно диаметры всех ступеней вала под сопрягаемые детали.
4. Определить опасные сечения вала и рассчитать запасы прочности в этих сечениях. В случае перегрузки вала внести коррективы в его геометрические размеры.

При выполнении курсового проекта по дисциплине «Детали машин» студент последовательно проходит от выбора схемы механизма через многовариантность проектных решений до его воплощения в сборочном чертеже; приобщаясь к инженерному творчеству, осваивая предшествующий опыт, учится предвидеть новые идеи в создании машин, надежных и долговечных, экономичных в изготовлении и эксплуатации, удобных и безопасных в обслуживании.

Наиболее распространенной темой курсовых проектов по данному курсу является разработка приводных устройств к различным механизмам. В качестве тем специальных курсовых проектов, индивидуальных или групповых, могут быть проекты реальных механизмов и устройств.

Примерные темы курсовых проектов:

- 1 Расчет привода полигонального сита.
- 2 Расчет привода прямооточного сушила.
- 3 Расчет привода печного толкателя.
- 4 Расчет привода шаровой мельницы.
- 5 Расчет привода миксера.

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

По дисциплине промежуточная аттестация предусмотрена в форме экзамена.

Экзаменационные билеты состоит из двух теоретических вопросов и одного практического. Билеты хранятся на кафедре.

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ ДОМАШНИХ ЗАДАНИЙ:

Оценка "зачтено" - задания выполнены полностью, расчеты выполнены верно, технически грамотно оформлены.

Оценка "не зачтено" - задания выполнены не в полном объеме, допущены ошибки в расчете и имеются недочеты в

оформлении заданий.

Курсовой проект оценивается на открытом заседании комиссии.

При оценке курсового проекта комиссия принимает во внимание:

1. Правильность расчетов в пояснительной записке, техническую грамотность оформления документации и ясность описания.
2. Качество графической части курсового проекта (соблюдение норм и положений ЕСКД, ГОСТов по машиностроительному черчению), тщательность и четкость выполнения сборочного чертежа.
3. Самостоятельность работы студента, грамотное использование специальной литературы.
4. Равномерность работы студента по выполнению отдельных этапов курсового проекта.
5. Содержание и четкость доклада по проекту на заседании комиссии.
6. Ответы на вопросы членов комиссии.

Результаты защиты оглашаются в присутствии всех студентов на открытом заседании комиссии.

ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ:

Оценка «отлично» - выполнены все требования к написанию и защите курсового проекта: правильно выполнены расчеты в пояснительной записке, качественно выполнена графическая часть проекта, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Оценка «хорошо» - основные требования к курсовому проекту и его защите выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в графической части курсового проекта; имеются упрощения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

Оценка «удовлетворительно» - имеются существенные отступления от требований к курсовому проекту. В частности, допущены фактические ошибки в содержании курсового проекта, в расчетах и графической части проекта или при ответе на дополнительные вопросы.

Оценка «неудовлетворительно» - тема курсового проекта не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание курса.

ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:

а) «отлично» – студент показывает глубокие, исчерпывающие знания в объеме пройденной программы, уверенно действует по применению полученных знаний на практике, грамотно и логически стройно излагает материал при ответе, умеет формулировать выводы из изложенного теоретического материала, знает дополнительно рекомендованную литературу;

б) «хорошо» – студент показывает твердые и достаточно полные знания в объеме пройденной программы, допускает незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильно действует по применению знаний на практике, четко излагает материал;

в) «удовлетворительно» – студент показывает знания в объеме пройденной программы, ответы излагает хотя и с ошибками, но уверенно исправляемыми после дополнительных и наводящих вопросов, правильно действует по применению знаний на практике;

г) «неудовлетворительно» – студент допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
ЛП.1	Гуревич Ю.Е Гуревич Ю.Е, Косов М.Г Схиртладзе А.Г.	Детали машин и основы конструирования: учебник	Электронный каталог	Москва Академия, 2012
ЛП.2	Гуревич Ю.е. Гуревич Ю.Е., Выров Б.Я, Косов М.Г., Кузнецов А.П.	Инженерные основы расчетов деталей машин: учебник	Электронный каталог	Москва КНОРУС, 2013
ЛП.3	Горбатько С.М. Горбатько С.М.	Детали машин и основы конструирования: учебник	Электронный каталог	Москва МИСиС, 2014
ЛП.4	Иванов М.Н. М.Н.Иванов,В.А.Финогенов	Детали машин: учебник	Электронный каталог	Москва Юрайт, 2019

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
--	---------------------	----------	------------	-------------------

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Гулиа Н.В., Клочков В.Г., Юрков С.А. Гулиа Н.В., Клочков В.Г., Юрков С.А.	Детали машин: учебник	Электронный каталог	СПб Лань, 2013

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Детали машин и основы компьютерного конструирования	http://elibrary.misis.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=9056
Э2	Детали машин и основы компьютерного конструирования	https://lms.misis.ru
Э3	Детали машин и основы конструирования	https://openedu.ru/

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Компас 3D,
П.2	MS Office,
П.3	MS Teams.
П.4	

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
12	Детали машин	компьютер, проектор, экран, интерактивная доска комплект тематических презентаций, доступ к
6	Детали машин	Компьютеры, доступ к интернету
6	Детали машин	Компьютеры, доступ к интернету

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Весь курс разделен на самостоятельные взаимосвязанные части, т.е. имеет модульное построение. Развитие самостоятельности студентов достигается индивидуализацией домашних заданий, курсового проекта и вопросов для внутрисеместрового 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, а также формированием требований к подготовке студентов по предшествующим дисциплинам (математика, информатика, теоретическая механика, сопротивление материалов, и др.).

В конце каждого практического занятия проводится 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.