

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Котова Лариса Анатольевна
 Должность: Директор филиала
 Дата подписания: 18.03.2025 17:36:20
 Уникальный программный ключ:
 10730ffe6b1ed036b744b6e9d97700b86e5c04a7

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
 высшего образования
 «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»
 Новотроицкий филиал

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Детали машин

Закреплена за подразделением Кафедра металлургических технологий и оборудования (Новотроицкий филиал)

Направление подготовки

22.03.02 Металлургия

Профиль

Обработка металлов давлением

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

в том числе:

аудиторные занятия 70

самостоятельная работа 11

часов на контроль 27

Формы контроля в семестрах:

экзамен 6

курсовой проект 6

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
Неделя	15			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	28	28	28	28
Лабораторные	14	14	14	14
Практические	28	28	28	28
В том числе инт.	15	15	15	15
Итого ауд.	70	70	70	70
Контактная работа	70	70	70	70
Сам. работа	11	11	11	11
В том числе сам. работа в рамках ФОС		11		
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.т.н., Доцент, Харченко М.В.

Рабочая программа

Детали машин

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 22.03.02
Металлургия (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 02.04.2021 г. № № 119о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки 22.03.02 Metallургия Профиль. Обработка металлов давлением,
22.03.02_22_Металлургия_ПрОМД.plx Обработка металлов давлением, утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО
НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 30.11.2021, протокол № 41

Утверждена в составе ОПОП ВО:

Направление подготовки 22.03.02 Metallургия Профиль. Обработка металлов давлением, Обработка металлов давлением,
утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 30.11.2021, протокол № 41

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра металлургических технологий и оборудования (Новотроицкий филиал)

Протокол от 12.03.2025 г., №3

Руководитель подразделения к.п.н., доцент Нефедов А.В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Цель: Научить пониманию теоретических основ, методических приемов и особенностей расчетов и конструирования деталей и узлов металлургических машин; системному анализу структурного состава, определять энергосиловые параметры оборудования по условиям прочности, жесткости, вибрационной и тепловой устойчивости. В объеме, необходимом для технической грамотной эксплуатации оборудования в условия производственных процессов выработать навыки прогнозирования направлений и путей развития механического оборудования в условиях производственных процессов с целью его модернизации и совершенствования. Рассчитывать, проектировать электромеханические приводы.
1.2	Задачи дисциплины:
1.3	- изучение общих принципов теории и алгоритмов расчета типовых деталей машин и оборудования;
1.4	- приобретение практических навыков конструирования типовых деталей, сборочных единиц и механических приводов машин и оборудования;
1.5	- изучение научно-методических основ и приобретение практических навыков графического моделирования и автоматизированного проектирования машин и оборудования.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		B1.B
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Литейное производство	
2.1.2	Материаловедение	
2.1.3	Метрология, стандартизация, сертификация	
2.1.4	Прикладная механика	
2.1.5	Теория вероятностей и математическая статистика	
2.1.6	Теплотехника	
2.1.7	Физическая химия	
2.1.8	Математика	
2.1.9	Механика жидкости и газа	
2.1.10	Физика	
2.1.11	Электротехника	
2.1.12	Химия	
2.1.13	Аналитическая геометрия и векторная алгебра	
2.1.14	Методы контроля и анализа веществ	
2.1.15	Методы обработки экспериментальных данных	
2.1.16	Термодинамика и кинетика металлургических процессов	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Теория прокатки	
2.2.2	Термическая обработка в обработке металлов давлением	
2.2.3	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.4	Курсовая научно-исследовательская работа (часть 2)	
2.2.5	Теория и технология производства стали	
2.2.6	Оборудование аглодоменного и сталеплавильного производств	
2.2.7	Курсовая научно-исследовательская работа (часть 3)	

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

Знать:

ОПК-1-31 Стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения

ОПК-6: Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии

Знать:

ОПК-6-31 Характеристики материалов, применяемых при изготовлении деталей и узлов машин

ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя знания фундаментальных наук, методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания
Уметь:
ОПК-1-У1 Применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов машин
ОПК-6: Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии
Уметь:
ОПК-6-У1 Выбирать материалы для изготовления деталей и узлов машин с учетом условий их эксплуатации
ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя знания фундаментальных наук, методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания
Владеть:
ОПК-1-В1 Способами и методами расчета и проектирования деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с заданием
ОПК-6: Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии
Владеть:
ОПК-6-В1 Навыками расчета и проектирования деталей и узлов машиностроительных конструкций с учетом условий их эксплуатации

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Принципы и основы расчета конструирования деталей машин							
1.1	Определение оптимальных конструктивных параметров. Компонирование, равнопрочность, компактность, технологичность деталей. /Лек/	6	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2			
1.2	Анализ действующих сил и нагрузочных схем критериев работоспособности. Методика конструирования. /Лек/	6	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2			
1.3	Определение вида изнашивания детали /Лаб/	6	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1	Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3			P5
1.4	Примеры компоновок приводных устройств металлургических машин. Расчет энергосиловых параметров двигателей по силовым характеристикам рабочих органов. Примеры расчета кинематических параметров узловых элементов приводных устройств. Выбор машиностроительных материалов и видов термической обработки в зависимости от условий работы деталей. /Пр/	6	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.2 Э2 Э3	Case-study		

	Раздел 2. Механические передачи							
2.1	Классификация механических передач. Передачи трением: основные типы и конструктивные особенности. /Лек/	6	4	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2			
2.2	Кинематические силовые расчеты. Зубчатые передачи. /Лек/	6	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2			
2.3	Цилиндрические передачи, кинематика. Силы, действующие в зацеплении. Расчет зубьев на изгиб и контактную прочность. /Лек/	6	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2			
2.4	Червячные передачи: геометрия, кинематика, к.п.д., силы в зацеплении. Расчет червячной передачи, особенности расчета глобоидных передач. /Лек/	6	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2			
2.5	Сложные зубчатые передачи: планетарные дифференциальные механизмы. Волновые передачи. /Лек/	6	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2			
2.6	Цилиндрические передачи зацеплением Новикова. Винтовые и гипоидные передачи /Лек/	6	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2			
2.7	Расчет закрытых зубчатых передач на выносливость по контактным напряжениям и напряжениям изгиба. Определение геометрических размеров зубчатых колес /Пр/	6	4	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1	Л1.2Л2.2Л3.2 Э2 Э3	Case-study		
2.8	Расчет червячных передач, конструирование червяков и червячных колес. Планетарные и винтовые механизмы. /Пр/	6	4	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1	Л1.2Л2.2Л3.2 Э2 Э3	Case-study		
2.9	Введение. Инструктаж по ТБ. Исследование ременной передачи с плоским ремнем. /Лаб/	6	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1	Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3			P2
2.10	Исследование ременной передачи с круглым ремнем. Сравнительный анализ КПД разных видов ременных передач /Лаб/	6	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1	Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3			P3
	Раздел 3. Валы и опоры							

3.1	Ременные и цепные передачи, их геометрия и расчет, классификация. Валы и оси. Расчет на выносливость и статическую прочность. /Лек/	6	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2			
3.2	Подшипники, и их классификация. Особенности конструкций и расчет подшипников скольжения. /Лек/	6	1	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2			
3.3	Конструкции и подбор подшипников качения. Конструирование подшипниковых узлов. /Лек/	6	1	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2			
3.4	Конструирование валов и опор /Лаб/	6	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1	Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3			P6
3.5	Исследование ременной передачи с клиновым ремнем /Лаб/	6	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1	Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3			P4
3.6	Расчет ременных и цепных передач. Контрольная работа №1. /Пр/	6	4	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1	Л1.2Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3	Case-study	KM1	
3.7	Составление и анализ расчетных схем и конструктивных форм прямых ступенчатых валов. Расчет валов на выносливость и статическую прочность. Подбор и расчет подшипников. /Пр/	6	4	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1	Л1.2Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3			
3.8	Расчет и конструирование разъемных соединений с использованием призматических, сегментных и клиновых шпонок. Расчет соединений с гарантированным натягом. /Пр/	6	4	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1	Л1.2Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3			
	Раздел 4. Муфты и соединения							
4.1	Муфты: классификация, конструкции и расчет. Виды соединений. /Лек/	6	1	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2			

4.2	Конструктивные особенности и расчет резьбовых соединений. Примеры расчета неразъемных соединений. Анализ расчетов и примеры расчетов муфт Контрольная работа №2 /Пр/	6	3	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1	Л1.2Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	Case-study	КМ2	
4.3	Разъемные соединения. Расчет резьбовых соединений. Шпоночные и шлицевые соединения. Конструктивные особенности и расчет. /Лек/	6	1	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2			
4.4	Шпоночные и шлицевые соединения и соединения с гарантированным натягом /Лаб/	6	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1	Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3			Р8
	Раздел 5. Типовые конструктивные решения инженерных задач							
5.1	Конструкции упругих элементов, виды и подбор пружин. /Лек/	6	1	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2			
5.2	Основные методы расчета и требования к конструированию узлов; унификация конструктивных элементов. /Лек/	6	1	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2			
5.3	Принципы проектирования и агрегатирования составных конструкций. /Лек/	6	1	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2			
5.4	Правила сборки: осевая и радиальная сборка, независимая разборка, сборочные базы, блокирующие устройства. /Лек/	6	1	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э3			
5.5	Расчет и конструирование резьбовых соединений /Лаб/	6	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1	Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3	Case-study		Р7
5.6	Расчет и конструирование элементов корпусов редукторов. Основные методы расчета и требования к конструированию узлов; унификация конструктивных элементов. /Пр/	6	3	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1	Л1.2Л2.2Л3.2 Э1 Э2	Case-study		

5.7	Экзамен по дисциплине "Детали машин" /Экзамен/	6	27	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ3	
	Раздел 6. Подготовка к контрольным мероприятиям и выполняемым работам							
6.1	Объем часов самостоятельной работы на подготовку к КМ /Ср/	6	3	ОПК-1-31 ОПК-6-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1,КМ2,КМ3	
6.2	Объем часов самостоятельной работы на подготовку к ВР /Ср/	6	8	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4			Р1,Р2,Р3,Р4,Р5,Р7,Р6,Р8

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Контрольная работа №1	ОПК-1-31;ОПК-6-31	Теоретические вопросы к контрольной работе №1 1. Ременные и цепные передачи, их геометрия и расчет, классификация. 2. Валы и оси. Расчет на выносливость и статическую прочность. 3. Подшипники, и их классификация. 4. Особенности конструкций и расчет подшипников скольжения. 5. Конструкции и подбор подшипников качения. 6. Конструирование подшипниковых узлов. 7. Расчет ременных и цепных передач. 8. Составление и анализ расчетных схем и конструктивных форм прямых ступенчатых валов. 9. Расчет валов на выносливость и статическую прочность. 10.Подбор и расчет подшипников. 11.Расчет и конструирование разъемных соединений с использованием призматических, сегментных и клиновых шпонок. 12.Расчет соединений с гарантированным натягом.
КМ2	Контрольная работа №2	ОПК-1-31;ОПК-6-31	Теоретические вопросы к контрольной работе №2 1. Муфты: классификация, конструкции и расчет. 2. Виды соединений. 3. Конструктивные особенности и расчет резьбовых соединений. 4. Примеры расчета неразъемных соединений. 5. Анализ расчетов и примеры расчетов муфт 6. Разъемные соединения. 7. Расчет резьбовых соединений. 8.Шпоночные и шлицевые соединения. 9. Конструктивные особенности и расчет. 10.Конструкции упругих элементов, виды и подбор пружин. 11.Основные методы расчета и требования к конструированию узлов; унификация конструктивных элементов. 12.Принципы проектирования и агрегатирования составных конструкций. 13.Правила сборки: осевая и радиальная сборка, независимая разборка, сборочные базы, блокирующие устройства. 14.Расчет и конструирование элементов корпусов редукторов. 15.Основные методы расчета и требования к конструированию узлов; унификация конструктивных элементов.

КМЗ	Экзамен	ОПК-1-31;ОПК-6-31	Теоретические вопросы экзаменационных билетов: 1. Что такое передаточное число зубчатой передачи? 2. Работоспособность подшипников качения, проверка по динамической и статической грузоподъемности. 3. Что являются основными элементами волновой зубчатой передачи являются? 4. Где находится звездочка в передаче находится в зацеплении? 5. Как называется свойство детали сопротивляться изменению ее формы под действием нагрузки? 6. Как называется соединение деталей по сопрягаемой поверхности некруглой формы определённого профиля ? 7. За счёт чего создается давление на охватываемую поверхность в клеммовом соединении? 8. К какому типу можно отнести подшипник, который можно использовать при ударных нагрузках, больших скоростях, малых радиальных размерах и необходимости разъема? 9. Какие муфты являются самоуправляемыми? 10. Основные критерии работоспособности валов. 11. Какую муфту предпочтительнее применить для соединения тихоходных несоосных валов? 12. Как придают большей жесткости и прочности корпусные детали? 13. Максимальный КПД червячной передачи. 14. Для чего предназначен редуктор? 15. Какими основными элементами являются для волновой зубчатой передачи? 16. Какими основными элементами являются для цепной передачи? 17. Какими основными элементами являются для ременной передачи? 18. Основными принципами работы механических передач вращения. 19. Достоинства фрикционной передачи. 20. Для чего применяются уплотнительные устройства подшипниковых узлов? 21. Что определяют на прочность в расчете валов? 22. Какими основными критериями работоспособности редуктора с червячной передачей ? 23. Какими главными критериями работоспособности корпусных деталей являются? 24. С какими критериями выбирают материал для изготовления деталей? 25. Отличия вала от оси. 26. Какой передачей должен обладать редуктор для самоторможения? 27. Допуски для отверстия в корпусе и вала. 28. Для чего используют передачу винт-гайка? 29. Сравнение планетарной и цилиндрической зубчатой передач. 30. Основное достоинство паяного соединения. Практические задания экзаменационных билетов: 1. Выбрать двигатель привода ковшового элеватора; определить общее передаточное число привода и произвести его разбивку. Исходные данные тяговая сила ленты $F=2\text{кН}$, скорость ленты $v=1.3\text{ м/с}$, диаметр барабана, допускаемое отклонение скорости ленты 5%. 2. Рассчитать сварное соединение – длину шва 1 крепящее стойки неподвижного блока к плите. Сварка автоматическая. Материал свариваемых деталей - сталь Ст 5. Толщина стоек. 3. Материал трубы - сталь Ст 3. Сварка автоматическая электродами Э50А. Проверить прочность сварного соединения крепления трубы к неподвижной плите путем обварки по контуру сварным швом с катетом k, если наружный диаметр трубы D, толщина стенки. 4. Рассчитать сварное соединение кронштейна с плитой (рисунок 3.9). Соединение выполнено угловыми швами с катетом k. Соединение нагружено силой F. Материал деталей - сталь Ст 4. Сварка ручная.
-----	---------	-------------------	--

			5. $\delta = 8$ мм из стали Ст 3, если $F = 100$ кН, Сварка ручная электродом Э42. Рассчитать лобовой шов, соединяющий два листа толщиной. 6. Косозубое цилиндрическое колесо передает на вал номинальный вращающий момент $T = 400$ Н·м. На зубья колеса действуют силы: окружная $F_t = 4000$ Н; радиальная $F_r = 1500$ Н и осевая $F_a = 1000$ Н; точка приложения этих сил расположена в середине зубчатого венца колеса на диаметре. Материал колеса и вала: сталь 40Х, термообработка - улучшение, твердость поверхности 240... 260 НВ, пределы текучести $\sigma_s = 650$ МПа. Сборка осуществляется запрессовкой. Требуется подобрать стандартную посадку для передачи заданной нагрузки. 7. Рассчитать и сконструировать заклепочное соединение внахлестку двух полос с размерами в сечении $b \times \delta = 150 \times 6$; сила F, действующая на соединение, приложена по оси симметрии листов и равна 80 кН. материал листов - Ст 3, заклепок - сталь Ст 2. 8. Стальные полосы, растянутые силой $F = 2,8$ кН, крепятся с помощью двух болтов, выполненных из стали Ст 20. Определить диаметр болтов. 9. Выбрать по стандарту призматическую шпонку для соединения шестерни с валом $d = 55$ мм. Материал шестерни - сталь 40Х, материал шпонки - сталь 45, длина ступицы $l_{ст} = 72$ мм, передаваемый момент $T = 500$ Н·м при постоянной реверсивной нагрузке. 10. Рассчитать основные параметры ручного домкрата грузоподъемностью $Q = 50$ кН. Длина винта $l_0 = 500$, его материал - сталь 45, материал гайки - серный чугун СЧ18. Резьба трапецеидальная.
--	--	--	--

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Курсовой проект	ОПК-1-У1; ОПК-1-В1; ОПК-6-У1; ОПК-6-В1	Вопросы к защите курсового проекта 1. Что такое передаточное число зубчатой передачи? 2. Работоспособность подшипников качения, проверка по динамической и статической грузоподъемности. 3. Что являются основными элементами волновой зубчатой передачи являются? 4. Где находится звездочка в передаче находится в зацеплении? 5. Как называется свойство детали сопротивляться изменению ее формы под действием нагрузки? 6. Как называется соединение деталей по сопрягаемой поверхности некруглой формы определённого профиля? 7. За счёт чего создается давление на охватываемую поверхность в клемовом соединении? 8. К какому типу можно отнести подшипник, который можно использовать при ударных нагрузках, больших скоростях, малых радиальных размерах и необходимости разъема? 9. Какие муфты являются самоуправляемыми? 10. Основные критерии работоспособности валов.
P2	Лабораторная работа №1. Введение. Инструктаж по ТБ. Исследование ременной	ОПК-1-У1; ОПК-1-В1; ОПК-6-У1; ОПК-6-В1	1. Ременные передачи — принцип действия, типы ремней? Какие ремни наиболее распространены? 2. Преимущества и недостатки ременных передач, области их применения? 3. Какие виды ремней различают по форме их поперечного сечения? 4. Какими достоинствами и недостатками обладают ременные передачи по сравнению с другими видами передач? 5. Почему в приводах ременная передача является обычно быстроходной ступенью?

P3	Лабораторная работа №2. Исследование ременной передачи с круглым ремнем. Сравнительный анализ КПД разных видов ременных передач	ОПК-1-У1;ОПК-1-В1;ОПК-6-У1;ОПК-6-В1	1. Расскажите о принципе действия ременных передач с круглым ремнем. 2. Перечислите геометрические и кинематические параметры ременных передач. 3. Какие возникают силы в ветвях ремня? 4. Обоснуйте какое напряжение в работающем ремне обуславливает его долговечность и вероятностное усталостное разрушение. 5. Обоснуйте необходимость рациональных соотношений толщины ремня с диаметром ведущего шкива (δ/D) с точки зрения долговечности ремня. 6. Объясните принцип действия лабораторной установки.
P4	Лабораторная работа №3. Исследование ременной передачи с клиновым ремнем	ОПК-1-У1;ОПК-1-В1;ОПК-6-У1;ОПК-6-В1	1. В чем преимущества и недостатки клиновых ремней по сравнению с плоскими? 2. В чем заключаются преимущества клиноременных передач по сравнению с плоскоременными? 3. От чего зависит величина коэффициента тяги ϕ? 4. Как определить силы натяжения в ветвях ремня при работе передачи? 5. Как определить силу давления на вал со стороны шкива? 6. В чем заключаются критерии работоспособности таких передач?
P5	Лабораторная работа №4. Определение вида изнашивания детали	ОПК-1-У1;ОПК-1-В1;ОПК-6-У1;ОПК-6-В1	1. Назовите наиболее распространенные виды изнашивания деталей машин 2. Назовите механизм механического и коррозионно-механического изнашивания 3. Какая взаимосвязь различных видов изнашивания? 4. Назовите отличительные особенности абразивного и усталостного изнашивания и изнашивания заедания. 5. Что называют интенсивностью изнашивания и износостойкостью? 6. Назовите периоды процесса изнашивания
P6	Лабораторная работа №5. Конструирование валов и опор	ОПК-1-У1;ОПК-1-В1;ОПК-6-У1;ОПК-6-В1	1. Для каких целей устанавливают выбор регулировочных прокладок между корпусом и стаканом в заданиях 2 и 3? 2. Какое нагружение колец подшипников качения называют местным, а какое - циркуляционным? 3. Что означает термин «опора качения»? Укажите в эскизах заданий нефиксирующие опоры и опоры, фиксирующие в одном или в двух направлениях? 4. Какие поверхности вала и корпуса являются базисными для колец подшипников качения? Какие требования предъявляют к этим поверхностям при изготовлении? 5. Что называют осевой игрой подшипника и осевой игрой вала? В каких случаях необходимо регулировать осевую игру вала?
P7	Лабораторная работа №6. Расчет и конструирование резьбовых соединений	ОПК-1-В1;ОПК-1-У1;ОПК-6-У1;ОПК-6-В1	1. Укажите причины потери работоспособности деталей машин. 2. Как оценивают статическую прочность деталей из пластичных материалов при совместном действии нормальных и касательных напряжений? 3. Что представляет собой статическая прочность? Какие критерии используют для оценки статической прочности? 4. Какие напряжения называют циклическими? Представьте пример для циклических напряжений для вала, вращающегося относительно вектора нагрузки. 5. Укажите связь между характерными напряжениями цикла. 6. Что означает термин «усталостная прочность»? 7. Что называют базовым числом циклов?
P8	Лабораторная работа №7. Шпоночные и шлицевые соединения и соединения с гарантированным натягом	ОПК-1-У1;ОПК-1-В1;ОПК-6-У1;ОПК-6-В1	1. Укажите основное назначение соединений вал-ступица. 2. Определите силовые факторы, обеспечивающие восприятие вращающегося момента в соединении – их различных типов. 3. Перечислите причины отказов соединений вал-ступица. Укажите критерии расчета шпоночного, зубчатого соединения и соединения с гарантированным натягом. 4. Определение сечения, по которому возможен срез призматической, сегментной и круглой шпонки. Является ли обязательный расчет призматических шпонок, а также напряжений смятия и среза.

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

Промежуточная аттестация по УД осуществляется при использовании следующих обязательных форм контроля:

- 1). Выполнение и защита курсовой работы в устной форме по контрольным вопросам и заданиям.
- 2). Экзамен, который может проводиться в устной форме по билетам, включающим теоретические вопросы и задачи, охватывающие все разделы УД, или в тестовой форме по тестовым заданиям в среде LMS Canvas.

Ниже представлен образец экзаменационного билета.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МИСИС»

Новотроицкий филиал

Кафедра металлургических технологий и оборудования

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ

БИЛЕТ № 0

Дисциплина: «Детали машин»

Направление подготовки бакалавров: 22.03.02 «Металлургия»

Форма обучения: очная

Форма проведения контрольной работы: письменная

1. Какие муфты являются самоуправляемыми?
2. Достоинства фрикционной передачи.
3. Задача. Стальные полосы, растянутые силой $F=2,8$ кН, крепятся с помощью двух болтов, выполненных из стали Ст 20 .
Определить диаметр болтов.

Составил:

Составил:

зав. кафедрой МТиО _____

Образец заданий для экзамена, проводимого дистанционно в LMS Moodle.

Свойство детали выполнять свои функции в течение заданного времени, сохраняя эксплуатационные показатели, называется ...

- а) надежностью;
- б) мощностью;
- в) прочностью
- г) экономичностью.

Свойство детали сопротивляться изменению ее формы под действием нагрузки называется ...

- а) жесткостью;
- б) твердостью ;
- в) прочностью ;
- г) износостойкостью

В процессе проектирования механизма инженеру потребовалось спроектировать кинематическую схему механизма по заданным динамическим свойствам. В общем случае задача будет называться ...

- а) динамическим синтезом;+
- б) кинематическим синтезом;
- в) структурным синтезом;
- г) силовым расчетом

Формула Чебышева применима только для ...

- а) плоских и пространственных механизмов с кинематическими парами 5-го и 4-го классов (класс определяется числом связей в кинематической паре);+
- б) пространственных механизмов с высшими кинематическими парами;
- в) плоских механизмов с кинематическими парами 5-го и 4-го классов (класс определяется числом связей в кинематической паре);
- г) механизмов 2-го и 3-го класса сложности

Вариатор – это механизм, предназначенный для ...

- а) плавного изменения скорости вращения;
- б) плавного увеличения КПД;
- в) увеличения мощности;
- г) снижения массы

Основным условием синтеза может являться соблюдение ...

- а) условия проворачиваемости звеньев ;
- б) коэффициента изменения средней скорости выходного звена ;
- в) необходимых углов давления в кинематических парах;
- г) определённых габаритных размеров механизма.

Вынужденными колебаниями называются ...

- а) колебания механической системы, вызываемые и поддерживаемые переменной во времени внешней силой ;
- б) колебания механической системы, вызываемые изменением во времени одного или нескольких параметров механической системы (например, коэффициента жёсткости, момента инерции);
- в) асимптотически устойчивые периодические колебания механической системы, возбуждаемые поступлением энергии от неколебательного источника, которые регулируются движением самой системы;
- г) колебания механической системы, происходящие без переменного внешнего воз-действия и поступления энергии извне

Изображение кинематической схемы механизма в определенном масштабе, соответствующее заданному положению начального звена, называется ...

- а) планом механизма;
- б) планом скоростей;
- в) планом ускорений;
- г) сборочным чертежом

Планетарные передачи по сравнению с цилиндрическими зубчатыми передачами

- а) имеют меньшие габариты и массу, большие кинематические возможности;
- б) имеют больший КПД, большую массу;
- в) проще в изготовлении и эксплуатации, имеют меньшее передаточное число;
- г) имеют меньше подшипников, меньший нагрев и создают меньший шум.

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

При оценке результатов защиты отчетов по лабораторным работам используется бинарная система, которая предусматривает следующие результаты и критерии оценивания:

«зачтено» - Выполнены все задания лабораторной работы, студент ответил на все контрольные вопросы.

«не зачтено» - Студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы, студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

В системе оценки знаний, умений и навыков по результатам проведения контрольных работ используются следующие критерии:

«Отлично» - За полное овладение содержанием учебного материала, владение понятийным аппаратом, умение решать практические задачи, грамотное, логичное изложение ответа.

«Хорошо» - Если студент полно освоил учебный материал, владеет понятийным аппаратом, осознанно применяет знания для решения практических задач, грамотно излагает ответ, но содержание и форма ответа имеют некоторые неточности.

«Удовлетворительно» - Если студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, в применении знаний для решения практических задач, не умеет доказательно обосновать свои суждения.

«Неудовлетворительно» - Если студент имеет разрозненные, бессистемные знания, не умеет выделять главное и второстепенное, допускает ошибки в определении понятий, искажает их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал, не может применять знания для решения практических задач; за полное незнание и непонимание учебного материала или отказ отвечать.

При поведении защиты курсового проекта в форме устного опроса критериями оценки являются:

«Отлично» - Работа содержит грамотно изложенную расчетную базу, характеризуется отсутствием ошибок в расчетах, логичным и последовательным изложением материала в пояснительной части. При защите работы студент показывает глубокие знания вопросов темы; свободно оперирует расчетными данными; легко отвечает на поставленные вопросы.

«Хорошо» - Работа содержит грамотно изложенную расчетную базу, характеризуется отсутствием ошибок в расчетах, логичным и последовательным изложением материала в пояснительной части. При защите работы студент показывает знания вопросов темы; без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы.

«Удовлетворительно» - Работа содержит расчетную базу, характеризуется наличием отдельных ошибок в расчетах. При защите студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не дает полного, аргументированного ответа на заданные вопросы.

«Неудовлетворительно» - Работа не содержит расчетную базу, не отвечает требованиям, изложенным в методических указаниях, имеет значительные ошибки в расчетах. При защите студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы по теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки.

При поведении экзамена в устной форме критериями оценки являются:

«Отлично» Ответы на все вопросы билета изложены полно (в рамках программы курса или лекционного курса) и точно. Обучающийся показал способность самостоятельно мыслить, ясно и последовательно излагать содержание ответа, умение обобщать материал, делать выводы, решать практические задачи.

«Хорошо» Вопросы в целом раскрыты, но изложены недостаточно полно (не менее, чем на 80 – 90 %), либо в ответе содержатся неточности (в значениях теплотехнических показателей, названии термина при понимании его сути и т.д.).

«Удовлетворительно» Изложение каждого вопроса не менее, чем на 60 %, грубые ошибки в классификациях, трактовке основных понятий, значениях теплотехнических показателей и т.д. Незнание одного из вопросов может быть компенсировано полным изложением ответа на другой вопрос. Непоследовательное изложение материала, неумение делать выводы.

«Неудовлетворительно» Ответы на вопросы отсутствуют или раскрыты менее, чем на 60 %, подмена одного вопроса другим, наличие шпаргалки. Незнание основных понятий и положений темы.

При поведении экзамена и контрольных работ в форме компьютерного тестирования критериями оценки являются:

«Отлично» 27-30

«Хорошо» 24-26

«Удовлетворительно» 19-23

«Неудовлетворительно» Менее 18

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
Л1.1	Под ред. Г.И.Рощина, Е.А.Самойлова	Детали машин и основы конструирования: Учебник		М.:Юрайт, 2012,
Л1.2	С.М. Горбатюк	Детали машин и основы конструирования: Учебник		, 2014, http://elibrary.misis.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actionns.document&fDocumentId=10393

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
Л2.1	Под ред. О.А.Ряховского	Детали машин: Учебник		М.: МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2002,
Л2.2	А.Е. Шейнблит	Курсовое проектирование деталей машин.: Учебное пособие для практических занятий		ОАО «Янтарный сказ», 2005,

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
Л3.1	Гавриш П.В.	Детали машин: Учебное пособие по курсовому проектированию		НФ НИТУ "МИСиС", 2020, http://elibrary.misis.ru ; www.nf.misis.ru
Л3.2	Гавриш П.В.	Механические передачи. Передачи трением: Лабораторный практикум по дисциплине "Детали машин"		НФ НИТУ МИСиС, 2019, www.nf.misis.ru ; http://elibrary.misis.ru

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	LMS Canvas	https://lms.misis.ru/enroll/NE7E8P
Э2	Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс]	http://edu.ru
Э3	Открытое образование [Электронный ресурс]	http://openedu.ru
Э4	Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]	http://www.rsl.ru

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Компас 3D V21-22
П.2	Microsoft Office Standart 2013 Russian OLP NL AcademicEdition
П.3	WinPro 7 RUS Upgrd OLP NL Acdmc

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	Курс детали машин в системе Canvas
-----	------------------------------------

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
235	Учебная аудитория для занятий лекционного типа, практических занятий	Комплект учебной мебели на 48 мест для обучающихся, 1 стационарный компьютер для преподавателя с выходом в интернет, проектор, экран настенный, колонки, доска аудиторная меловая, веб камера, лицензионные программы MS Office, MS Teams, антивирус Dr.Web.
235	Учебная аудитория для занятий лекционного типа, практических занятий	Комплект учебной мебели на 48 мест для обучающихся, 1 стационарный компьютер для преподавателя с выходом в интернет, проектор, экран настенный, колонки, доска аудиторная меловая, веб камера, лицензионные программы MS Office, MS Teams, антивирус Dr.Web.

232	Учебная лаборатория "Детали машин" "Теория механизмов и машин"	Комплект учебной мебели на 20 мест для обучающихся, 1 стационарный компьютер для преподавателя с выходом в интернет, принтер лазерный, доска аудиторная меловая, веб камера, автоматизированный лабораторный комплекс "Детали машин-передачи", штангенциркуль, ключ динамометрический.
-----	---	--

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Освоение дисциплины предполагает как проведение традиционных аудиторных занятий, так и работу в электронной информационно-образовательной среде НИТУ «МИСИС» (ЭИОС), частью которой непосредственно предназначенной для осуществления образовательного процесса является Электронный образовательный ресурс LMS Moodle.

Рекомендации по успешному освоению курса в традиционной форме.

Для успешного усвоения теоретического материала необходимо регулярно посещать лекции, перечитывать лекционный материал, значительное внимание уделять самостоятельному изучению дисциплины.

Успешному освоению курса также поможет ведение терминологического словаря, что позволит быстрее усваивать теоретический материал, грамотно строить свою речь при устных и письменных ответах.

Программа дисциплины включает лекции, практические и лабораторные занятия, выполнение домашнего задания.

Домашнее задание отличается значительными затратами времени и требует от студента знаний лекционного материала и большого внимания. В связи с этим, при планировании своей самостоятельной работы вам следует учитывать, что пропуск лекционных занятий и невнимательное отношение к изучению материала существенно осложнит выполнение домашнего задания.

Оформленное в соответствии со стандартами домашнее задание сдается на кафедру Металлургических технологий и оборудования. Домашнее задание считается зачтенным, если оно проверено преподавателем, ведущим занятия, и имеет соответствующую запись о правильном его выполнении.

Участие в практических занятиях требует от студентов высокой степени самостоятельности и способствует более глубокому освоению теоретических положений и их практического использования. По индивидуальным исходным данным, выдаваемым в начале практических занятий, необходимо провести самостоятельные расчеты и сделать выводы по полученным результатам: о характере полученных данных и об их соответствии реальным производственным величинам.

Рекомендации по освоению дисциплины в дистанционной форме.

LMS Moodle позволяет использовать специальный контент и элементы электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. LMS Moodle используется преимущественно для асинхронного взаимодействия между участниками образовательного процесса посредством сети «Интернет».

Чтобы эффективно использовать возможности LMS Moodle, а соответственно и успешно освоить дисциплину, нужно:

- 1) зарегистрироваться на курсе. Для этого нужно перейти по ссылке, выдаваемой сотрудниками деканата или преподавателем. Логин и пароль совпадает с логином и паролем от личного кабинета НИТУ МИСИС;
- 2) ознакомиться с содержанием курса, вопросами для самостоятельной подготовки, условиями допуска к аттестации, формой промежуточной аттестации (зачет/экзамен), критериями оценивания и др.;
- 3) изучать учебные материалы, размещенные преподавателем. В т.ч. пользоваться литературой, рекомендованной преподавателем, переходя по ссылкам;
- 4) подбирать для выполнения письменных работ (контрольные, домашние работы, курсовые работы/проекты) литературу, размещенную в ЭБС НИТУ «МИСИС»;
- 5) ознакомиться с содержанием задания к письменной работе, сроками сдачи, критериями оценки. В установленные сроки выполнить работу(ы), подгрузить здесь же для проверки. Удобно называть файл работы следующим образом (название предмета (сокращенно), группа, ФИО, дата актуализации (при повторном размещении)). Например, Детали машин_Иванов_И.И._БМТ-21_19.03.2020. Если работа содержит рисунки, формулы, то с целью сохранения форматирования ее нужно подгружать в pdf формате.

Работа, подгружаемая для проверки, должна:

- содержать все структурные элементы: титульный лист, введение, основную часть, заключение, список источников, приложения (при необходимости);
- быть оформлена в соответствии с требованиями.

Преподаватель в течение установленного срока (не более десяти дней) проверяет работу и размещает в комментариях к заданию рецензию. В ней он указывает как положительные стороны работы, так замечания. При наличии в рецензии замечаний и рекомендаций, нужно внести поправки в работу, подгрузить ее заново для повторной проверки. При этом важно следить за сроками, в течение которых должно быть выполнено задание. При нарушении сроков, указанных преподавателем возможность подгрузить работу остается, но система выводит сообщение о нарушении сроков. По окончании семестра подгрузить работу не получится;

- 6) пройти тестовые задания, освоив соответствующий материал, размещенный в рубрике «Модули»;
- 7) отслеживать свою успеваемость;
- 8) читать объявления, размещаемые преподавателем, давать обратную связь;
- 9) создавать обсуждения и участвовать в них (обсуждаются общие моменты, вызывающие вопросы у большинства группы). Данная рубрика также может быть использована для взаимной проверки;
- 10) проявлять регулярную активность на курсе. Преимущественно для синхронного взаимодействия между участниками образовательного процесса посредством сети «Интернет» используется Microsoft Teams (MS Teams). Чтобы полноценно использовать его возможности нужно установить приложение MS Teams на персональный компьютер и телефон.

Старостам нужно создать группу в MS Teams. Участие в группе позволяет:

- слушать лекции;
- работать на практических занятиях;
- быть на связи с преподавателем, задавая ему вопросы или отвечая на его вопросы в общем чате группы в рабочее время с 9.00 до 17.00;
- осуществлять совместную работу над документами (вкладка «Файлы»). При проведении занятий в дистанционном синхронном формате нужно всегда работать с включенной камерой. Исключение – если преподаватель попросит отключить камеры и микрофоны в связи с большими помехами. На аватарках должны быть исключительно деловые фото.