

Документ подписан простой электронной подписью.  
Информация о владельце:  
ФИО: Котова Лариса Анатольевна  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 26.05.2026 18:29:25  
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

Приложение 4

к ОПОП ВО 15.03.02 Технологические машины и оборудование  
Металлургические машины и оборудование

## Рабочая программа дисциплины

# Детали машин

Закреплена за подразделением	<b>Кафедра металлургических технологий и оборудования (Новотроицкий филиал)</b>		
Направление подготовки	15.03.02 Технологические машины и оборудование		
Образовательная программа	15.03.02 Технологические машины и оборудование / Металлургические машины и оборудование		
Квалификация	<b>Бакалавр</b>		
Форма обучения	<b>заочная</b>		
Общая трудоемкость	<b>5 ЗЕТ</b>	Виды контроля на курсах:	
Часов по учебному плану	<b>180</b>	<b>экзамен 3</b>	<b>курсовой проект 3</b>

### Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3		Итого	
	уп	рп		
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	6	6	6	6
Практические	6	6	6	6
Итого ауд.	28	28	28	28
Контактная работа	28	28	28	28
Сам. работа	143	143	143	143
В том числе сам. работа в рамках ФОС		71		
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

*ктн, Доцент, Харченко М.В.*

Рабочая программа дисциплины

### **Детали машин**

Составлен на основании учебного плана:

15.03.02\_24\_Технологич. машины и оборудование\_ПрММиО\_заоч.plx, утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 15.03.02 Технологические машины и оборудование Металлургические машины и оборудование протокол от 27.11.2025 №68.

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра металлургических технологий и оборудования (Новотроицкий филиал)**

Протокол от 11.03.2026 г., №3.

Руководитель подразделения Нефедов Андрей Викторович.

**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 технически грамотной эксплуатации оборудования в условиях 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:	Б1.В
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Теоретическая механика
2.1.2	Физика
2.1.3	Аналитическая геометрия и векторная алгебра
2.1.4	Математика
2.1.5	Химия
2.1.6	Теория вероятностей и математическая статистика
2.1.7	Механика жидкости и газа
2.1.8	Материаловедение
2.1.9	Технология конструкционных материалов
2.1.10	Теория механизмов и машин
2.1.11	Теплотехника
2.1.12	Учебная практика
2.1.13	Соппротивление материалов
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Система экологического менеджмента
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.3	Правоведение
2.2.4	Компьютерная графика
2.2.5	Подъемно-транспортные машины
2.2.6	Промышленная экология
2.2.7	Машины и агрегаты металлургического производства
2.2.8	Курсовая научно-исследовательская работа (часть 1)
2.2.9	Курсовая научно-исследовательская работа (часть 2)
2.2.10	Преддипломная практика
2.2.11	Электропривод металлургических машин
2.2.12	Электропривод и автоматизация металлургического оборудования
2.2.13	САПР в металлургическом машиностроении
2.2.14	Современные методы проектирования оборудования металлургического производства
2.2.15	Динамика и прочность технологических машин
2.2.16	Динамические расчеты машин и механизмов
2.2.17	Эксплуатация и ремонт металлургических машин
2.2.18	Методы увеличения ресурса технологического оборудования
2.2.19	Основы проектирования
2.2.20	Конструирование машин и оборудования

<b>3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ</b>	
<b>УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач</b>	
<b>Знать:</b>	
УК-1-31 • прочностные характеристики и другие свойства конструкционных материалов, закон Гука;	
<b>УК-2: Способен собирать и интерпретировать данные и определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, умение обосновывать принятые решения</b>	
<b>Знать:</b>	
УК-2-31 • основные требования предъявляемые к машинам и их деталям;	
<b>ПК-3: Способен участвовать в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования, разрабатывать проектно-конструкторскую документацию, с проверкой её соответствия стандартам, техническим условиям другим нормативным документам, проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-3-31 • основные критерии работоспособности и расчета деталей машин; • методы, нормы и правила проектирования	
<b>ПК-7: Способен обоснованно выбирать и использовать новые цифровые технологии для повышения эффективности процессов проектирования, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта технологических машин и оборудования</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-7-31 • основы и этапы проектирования деталей и узлов машин с использованием технической литературы, а также средств автоматизированного проектирования	
<b>УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач</b>	
<b>Уметь:</b>	
УК-1-У1 • правильно определять основные технологические характеристики механических передач;	
<b>УК-2: Способен собирать и интерпретировать данные и определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, умение обосновывать принятые решения</b>	
<b>Уметь:</b>	
УК-2-У1 • правильно определять условия работы деталей и узлов машин при эксплуатации,	
<b>ПК-3: Способен участвовать в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования, разрабатывать проектно-конструкторскую документацию, с проверкой её соответствия стандартам, техническим условиям другим нормативным документам, проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений</b>	
<b>Уметь:</b>	
ПК-3-У1 оформлять графическую и текстовую конструкторскую документацию в полном соответствии с требованиями ЕСКД;	
<b>ПК-7: Способен обоснованно выбирать и использовать новые цифровые технологии для повышения эффективности процессов проектирования, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта технологических машин и оборудования</b>	
<b>Уметь:</b>	
ПК-7-У1 • использовать компьютерные программы для расчета и проектирования узлов и деталей машин	
<b>УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач</b>	
<b>Владеть:</b>	
УК-1-В1 • навыками расчета на прочность и жесткость деталей и узлов машин	

<b>УК-2: Способен собирать и интерпретировать данные и определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, умение обосновывать принятые решения</b>
<b>Владеть:</b>
УК-2-В1 • навыками конструирования деталей и узлов машин общего назначения
<b>ПК-3: Способен участвовать в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования, разрабатывать проектно-конструкторскую документацию, с проверкой её соответствия стандартам, техническим условиям другим нормативным документам, проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-3-В1 • навыками работы со средствами автоматизированного проектирования
<b>ПК-7: Способен обоснованно выбирать и использовать новые цифровые технологии для повышения эффективности процессов проектирования, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта технологических машин и оборудования</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-7-В1 • навыками расчета параметров механизмов с использованием прикладных программ;

#### 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
	<b>Раздел 1. Принципы и основы расчета конструирования деталей машин</b>							
1.1	Анализ действующих сил и нагрузочных схем критериев работоспособности. Методика конструирования. Определение оптимальных конструктивных параметров. Компонование, равнопрочность, компактность, технологичность деталей. /Лек/	3	1	ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-7-31 ПК-7-У1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3		КМ1	Р1
1.2	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/	3	1	ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-7-31 ПК-7-У1	Л1.2Л2.3Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	Case-study	КМ1	Р1
1.3	Самостоятельное изучение лекционно-практического материала /Ср/	3	10	ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-7-31 ПК-7-У1 ПК-7-В1	Л1.1Л2.2Л3.2 Э1 Э4		КМ1	Р1
	<b>Раздел 2. Механические передачи</b>							

2.1	Классификация механических передач. Передачи трением: основные типы и конструктивные особенности. /Лек/	3	1	ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-7-31 ПК-7-У1 ПК-7-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 2 Л3.3 Э1 Э2 Э3		КМ1	Р1
2.2	Кинематические силовые расчеты. Зубчатые передачи. /Лек/	3	1	ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-7-31 ПК-7-У1 ПК-7-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 2 Л3.3 Э1 Э2 Э3		КМ1	Р1
2.3	Цилиндрические передачи, кинематика. Силы, действующие в зацеплении. Расчет зубьев на изгиб и контактную прочность. /Лек/	3	1	ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-7-31 ПК-7-У1 ПК-7-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 2 Л3.3 Э1 Э2 Э3		КМ1	Р1
2.4	Червячные передачи: геометрия, кинематика, к.п.д., силы в зацеплении. Расчет червячной передачи, особенности расчета глобоидных передач. /Лек/	3	1	ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-7-31 ПК-7-У1 ПК-7-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 2 Л3.3 Э1 Э2 Э3		КМ1	Р1
2.5	Сложные зубчатые передачи: планетарные дифференциальные механизмы. Волновые передачи. /Лек/	3	1	ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-7-31 ПК-7-У1 ПК-7-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 2 Л3.3 Э1 Э2 Э3		КМ1	Р1
2.6	Цилиндрические передачи зацеплением Новикова. Винтовые и гипоидные передачи /Лек/	3	1	ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-7-31 ПК-7-У1 ПК-7-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 2 Л3.3 Э1 Э2 Э3		КМ1	Р1
2.7	Расчет закрытых зубчатых передач на выносливость по контактным напряжениям и напряжениям изгиба. Определение геометрических размеров зубчатых колес. Расчет червячных передач, конструирование червяков и червячных колес. Планетарные и винтовые механизмы. /Пр/	3	1	ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-7-31 ПК-7-У1 ПК-7-В1	Л1.2Л2.3Л3. 2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	Case-study	КМ1	Р1
2.8	Введение. Инструктаж по ТБ. Исследование ременной передачи с плоским ремнем. /Лаб/	3	2		Л1.2Л2.3Л3. 4 Э1 Э2 Э3 Э4	Case-study	КМ1	Р1
2.9	Исследование ременной передачи с круглым ремнем. Сравнительный анализ КПД разных видов ременных передач /Лаб/	3	2		Л1.2Л2.3Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4	Case-study	КМ1	Р1
2.10	Самостоятельное изучение лекционно-практического материала /Ср/	3	20		Л1.2Л2.4Л3. 2 Л3.3 Э1 Э4		КМ1	Р1
	<b>Раздел 3. Валы и опоры</b>							
3.1	Ременные и цепные передачи, их геометрия и расчет, классификация. Валы и оси. Расчет на выносливость и статическую прочность. /Лек/	3	1	ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-7-31 ПК-7-У1 ПК-7-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1	Р1

3.2	Подшипники, и их классификация. Особенности конструкций и расчет подшипников скольжения. /Лек/	3	1	ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-7-31 ПК-7-У1 ПК-7-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 2 Л3.3 Э1 Э2 Э3		КМ1	Р1
3.3	Конструкции и подбор подшипников качения. Конструирование подшипниковых узлов. /Лек/	3	1	ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-7-31 ПК-7-У1 ПК-7-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 2 Л3.3 Э1 Э2 Э3		КМ1	Р1
3.4	Исследование ременной передачи с клиновым ремнем /Лаб/	3	2	ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-7-31 ПК-7-У1 ПК-7-В1	Л1.2Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3		КМ1	Р1
3.5	Расчет ременных и цепных передач. Контрольная работа №1. /Пр/	3	1	ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-7-31 ПК-7-У1 ПК-7-В1	Л1.2Л2.3Л3. 2 Л3.3 Э1 Э2 Э3		КМ1	Р1
3.6	Составление и анализ расчетных схем и конструктивных форм прямых ступенчатых валов. Расчет валов на выносливость и статическую прочность. Подбор и расчет подшипников. /Пр/	3	1	ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-7-31 ПК-7-У1 ПК-7-В1	Л1.2Л2.3Л3. 2 Л3.3 Э1 Э2 Э3		КМ1	Р1
3.7	Самостоятельное изучение лекционно-практического материала /Ср/	3	20	ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-7-31 ПК-7-У1 ПК-7-В1	Л1.2Л2.2Л3. 2 Л3.3 Э4		КМ1	Р1
	<b>Раздел 4. Муфты и соединения</b>							
4.1	Муфты: классификация, конструкции и расчет. Виды соединений. /Лек/	3	1	ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-7-31 ПК-7-У1 ПК-7-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 2 Л3.3 Э2 Э3		КМ1	Р1
4.2	Конструктивные особенности и расчет резьбовых соединений. Примеры расчета неразъемных соединений. Анализ расчетов и примеры расчетов муфт Контрольная работа №2 /Пр/	3	1	ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-7-31 ПК-7-У1 ПК-7-В1	Л1.2Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.3 Э2 Э3		КМ1	Р1
4.3	Разъемные соединения. Расчет резьбовых соединений. Шпоночные и шлицевые соединения. Конструктивные особенности и расчет. /Лек/	3	1	ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-7-31 ПК-7-У1 ПК-7-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 2 Л3.3 Э2 Э3		КМ1	Р1
4.4	Самостоятельное изучение лекционно-практического материала /Ср/	3	12	ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-7-31 ПК-7-У1 ПК-7-В1	Л1.2Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.3 Э3 Э4		КМ1	Р1
	<b>Раздел 5. Типовые конструктивные решения инженерных задач</b>							
5.1	Конструкции упругих элементов, виды и подбор пружин. /Лек/	3	1	ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-7-31 ПК-7-У1 ПК-7-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 2 Л3.3 Э2 Э3		КМ1	Р1

5.2	Основные методы расчета и требования к конструированию узлов; унификация конструктивных элементов. /Лек/	3	1	ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-7-31 ПК-7-У1 ПК-7-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 2 Л3.3 Э2 Э3		КМ1	Р1
5.3	Принципы проектирования и агрегатирования составных конструкций. /Лек/	3	1	ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-7-31 ПК-7-У1 ПК-7-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 2 Л3.3 Э2 Э3		КМ1	Р1
5.4	Правила сборки: осевая и радиальная сборка, независимая разборка, сборочные базы, блокирующие устройства. /Лек/	3	1	ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-7-31 ПК-7-У1 ПК-7-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 2 Л3.3 Э2 Э3		КМ1	Р1
5.5	Расчет и конструирование элементов корпусов редукторов. Основные методы расчета и требования к конструированию узлов; унификация конструктивных элементов. Расчет и конструирование разъемных соединений с использованием призматических, сегментных и клиновых шпонок. Расчет соединений с гарантированным натягом. /Пр/	3	1	ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-7-31 ПК-7-У1 ПК-7-В1	Л1.2Л2.3Л3. 2 Л3.3 Э2 Э3		КМ1	Р1
5.6	Самостоятельное выполнение лекционно-практического материала /Ср/	3	10	ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-7-31 ПК-7-У1 ПК-7-В1	Л1.2Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.3 Э3 Э4		КМ1	Р1
<b>Раздел 6. Подготовка к контрольным мероприятиям и выполняемым работам</b>								
6.1	Объем часов самостоятельной работы на подготовку к КМ /Ср/	3	36	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-7-31 ПК-7-У1 ПК-7-В1	Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Э2 Э3 Э4		КМ1	Р1
6.2	Объем часов самостоятельной работы на подготовку к ВР /Ср/	3	35	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-7-31 ПК-7-У1 ПК-7-В1	Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Э2 Э3 Э4		КМ1	Р1

### 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	Экзамен по дисциплине	УК-1-31;УК-2-31;ПК-3-31;ПК-7-31	<p>Теоретические вопросы и практические задания к экзамену в соответствии с фондом оценочных средств.</p> <p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Геометрические параметры, кинематические и силовые соотношения во фрикционных передачах</li> <li>2. Назначение, конструкция и материалы валов и осей</li> <li>3. Цилиндрическая фрикционная передача. Устройство, основные геометрические и силовые соотношения</li> <li>4. Критерии работоспособности и расчет валов и осей</li> <li>5. Расчет на прочность цилиндрической фрикционной передачи</li> <li>6. Расчет осей на статическую прочность</li> <li>7. Коническая фрикционная передача. Устройство и основные геометрические соотношения</li> <li>8. Приближенный расчет валов на прочность</li> <li>9. Расчет на прочность конической фрикционной передачи</li> <li>10. Уточненный расчет валов (осей) на усталостную прочность</li> <li>11. Соединение деталей с гарантированным натягом</li> <li>12. Штифтовые и профильные соединения</li> <li>13. Расчет цилиндрической прямозубой передачи на контактную прочность</li> <li>14. Назначение, типы, область применения, разновидности конструкций подшипников скольжения и подпятников, применяемые материалы</li> <li>15. Последовательность проектного расчета цилиндрической прямозубой передачи</li> <li>16. Условный расчет подшипников скольжения и подпятников</li> <li>17. Цилиндрические косозубые и шевронные зубчатые передачи. Устройство и основные геометрические и силовые соотношения</li> <li>18. Критерии работоспособности и расчет валов и осей</li> <li>19. Расчет зубьев цилиндрической косозубой и шевронной передач на изгиб</li> <li>20. Работа подшипников скольжения в условиях трения со смазочным материалом и понятие об их расчете</li> <li>21. Расчет цилиндрической косозубой и шевронной передачи на контактную прочность</li> <li>22. Подшипники качения. Классификация и область применения</li> <li>23. Последовательность проектного расчета цилиндрической косозубой передачи</li> <li>24. Сравнительная характеристика подшипников качения и скольжения</li> <li>25. Конические зубчатые передачи. Устройство и основные геометрические и силовые соотношения</li> <li>26. Методика подбора подшипников качения</li> </ol>
-----	-----------------------	---------------------------------	--

### 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
Р1	Защита курсового проекта	УК-1-У1;УК-1-В1;УК-2-У1;УК-2-В1;ПК-3-У1;ПК-3-В1;ПК-7-У1;ПК-7-В1	Выполнение курсового проекта на тему проектирование привода технологической машины. Задания на курсовое проектирование представлены в фонде оценочных средств.

### 5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (билеты, тесты и т.п.)

Текущий контроль результатов освоения УД в соответствии с рабочей программой и календарно-тематическим планом происходит при использовании следующих обязательных форм контроля:

- 1). Выполнение и защита домашнего задания в виде устного опроса по контрольным вопросам;
- 2). Выполнение этапов промежуточного контроля по темам курса в форме компьютерного тестирования. Перечень вопросов компьютерного тестирования представлен в одноименном курсе на платформе LMS Moodle и в приложении 1 к РПД.

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

1). 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 Moodle.

Ниже представлен образец экзаменационного билета.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

НОВОТРОИЦКИЙ ФИЛИАЛ

Кафедра металлургических технологий и оборудования

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 0

Дисциплина: «Детали машин»

Направление подготовки бакалавров: 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Профиль подготовки: «Металлургические машины и оборудование»

Форма обучения:

Форма проведения экзамена: устная

1. Классификация машин. Способы изготовления ДМ.

2. Перечислите машиностроительные материалы.

Задача. Определить  $a_w$ , если  $d_1 = 64$  мм;  $z_2 = 80$ ;  $m = 2$  мм

доцент кафедры МТиО \_\_\_\_\_ М.В. Харченко

Тесты для экзамена генерируются системой LMS Moodle из банка тестовых вопросов и заданий. Тест состоит из 18 теоретических вопросов (20 баллов за правильный ответ) и 4-х задач (60 баллов за правильный ответ). Время прохождения теста ограничено - 35 минут.

Перечень вопросов к тестированию:

1. Назначение механических передач?

Уменьшать потери мощности

Соединять двигатель с исполнительным механизмом

Передавать механическую энергию с одновременным преобразованием вида движения

Преобразование скоростей валов

2. Известно, что передаточное отношение передачи 1,5. К какому типу передач относится эта передача?

Мультипликатор

Правильный ответ не приведен

Вариатор

Редуктор

3. КПД механической передачи равен

$R_{вых} / R_{вх}$

$R_{вх} / R_{вых}$

$T_{вых} / T_{вх}$

4. У какого типа передач оси валов перекрещиваются?

Цилиндрических

Ременная

Конических

Червячных

5. Какая передача имеет непостоянное передаточное число?

Ременная

Цепная

Гипоидная

Зубчатая

6. Основными критериями работоспособности механической передачи являются

Прочность, жесткость, износостойкость, термическая усталость, теплостойкость

Прочность, жесткость, упругость, виброустойчивость, теплостойкость

Прочность, жесткость, износостойкость, виброустойчивость, твердость

Прочность, жесткость, износостойкость, виброустойчивость, теплостойкость

7. Какие задачи решаются при проектном расчете?

Определение действующих напряжений

Определение максимальной нагрузки

Определение геометрических размеров

8. На каком колесе передачи крутящий момент больше?

На меньшем колесе – шестерне

На обоих одинаков

На большем колесе – ведомом  
По разному, в зависимости от конструкции

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Детали машин» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена и курсового проекта в 5 семестре.

Экзамен по данной дисциплине может проводиться в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание, либо в виде тестов, на усмотрение преподавателя. Форма проведения экзамена (устная либо в виде тестирования) должна быть одинаковой для всех обучающихся в группе. В случае спорной ситуации между обучающимся и преподавателем принимающим промежуточную аттестацию, заведующий кафедрой может по заявлению обучающегося назначить комиссионную сдачу зачета или экзамена по тестированию утвержденному заседанием кафедры, при условии выполнения заданий из РПД в полном объеме.

Критерии оценки (в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения):

При сдаче устного экзамена:

- на оценку «отлично» (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
- на оценку «хорошо» (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
- на оценку «удовлетворительно» (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
- на оценку «неудовлетворительно» (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.
- на оценку «неудовлетворительно» (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.
- на оценку «неудовлетворительно» (1 балл) – задание преподавателя выполнено частично, обучающийся не может воспроизвести и объяснить содержание, не может показать интеллектуальные навыки решения поставленной задачи.

Показатели и критерии оценивания экзамена в виде теста:

Вопросы тестов должны охватывать весь объем изучаемой дисциплины в соответствии с РПД.

- на оценку «отлично» (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности, 75% и более;
- на оценку «хорошо» (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации, 74 – 60 %;
- на оценку «удовлетворительно» (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации, 59- 50 %;
- на оценку «неудовлетворительно» (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач, 49 %.

Курсовой проект выполняется под руководством преподавателя, в процессе ее написания обучающийся развивает навыки к научной работе, закрепляя и одновременно расширяя знания, полученные при изучении курса «Детали машин». При выполнении курсового проекта обучающийся должен показать свое умение работать с нормативным материалом и другими литературными источниками, а также возможность систематизировать и анализировать фактический материал.

Критерии оценки (в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения):

При защите курсового проекта:

- на оценку «отлично» (5 баллов) – работа выполнена в соответствии с заданием, обучающийся показывает высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений;
- на оценку «хорошо» (4 балла) – работа выполнена в соответствии с заданием, обучающийся показывает знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам;
- на оценку «удовлетворительно» (3 балла) – работа выполнена в соответствии с заданием, обучающийся показывает знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;
- на оценку «неудовлетворительно» (2 балла) – задание преподавателя выполнено частично, в процессе защиты работы обучающийся допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения поставленной задачи.
- на оценку «неудовлетворительно» (1 балл) – задание преподавателя выполнено частично, обучающийся не может воспроизвести и объяснить содержание, не может показать интеллектуальные навыки решения поставленной задачи.

<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ</b>				
<b>6.1. Рекомендуемая литература</b>				
<b>6.1.1. Основная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Под ред. Г.И.Рощина, Е.А.Самойлова	Детали машин и основы конструирования: Учебник		М.:Юрайт, 2012
Л1.2	С.М. Горбатов	Детали машин и основы конструирования: Учебник		, 2014
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Под ред. О.А.Ряховского	Детали машин: Учебник		М.: МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2002
Л2.2	Гавриш П.В.	Детали машин: Учебное пособие по курсовому проектированию		НФ НИТУ "МИСиС", 2020
Л2.3	А.Е. Шейнблит	Курсовое проектирование деталей машин.: Учебное пособие для практических занятий		ОАО «Янтарный сказ», 2005
Л2.4	В.Н.Ражиков	Детали машин: Лабораторный практикум. Часть 1		Балт.гос.техн. ун-т. -СПб, 2013
<b>6.1.3. Методические разработки</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Гавриш П.В.	Теория механизмов и машин: Метод.указания к курс.проекту		НФ НИТУ "МИСиС", 2017
Л3.2	Ганин Д.Р.	Машины и агрегаты металлургического производства: метод.указания для курс.проектов		НФ НИТУ МИСиС,., 2018
Л3.3	Ганин Д.Р.	Эксплуатация и ремонт металлургических машин: методические указания по выполнению домашнего задания/контрольной работы для студентов направления подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудования, всех форм обучения.		НФ НИТУ МИСиС, 2019
Л3.4	Гавриш П.В.	Механические передачи. Передачи трением: Лабораторный практикум по дисциплине "Детали машин"		НФ НИТУ МИСиС, 2019
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</b>				
Э1	LMS Canvas		<a href="https://lms.misis.ru/enroll/NE7E8P">https://lms.misis.ru/enroll/NE7E8P</a>	
Э2	Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс]		<a href="http://edu.ru">http://edu.ru</a>	
Э3	Открытое образование [Электронный ресурс]		<a href="http://openedu.ru">http://openedu.ru</a>	
Э4	Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]		<a href="http://www.rsl.ru">http://www.rsl.ru</a>	
<b>6.3 Перечень программного обеспечения</b>				
П.1	Компас 3D V24			
П.2	Microsoft Office Professional Plus 2013 Russian OLP NL AcademicEdition;			
П.3	7-zip			

**6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных****7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Ауд.	Назначение	Вид	Оснащение
210	Учебная аудитория для занятий лекционного типа, практических занятий	Лек	1 шт. - Компьютер в сборе; 1 шт. - Проектор Acer с потолочным креплением P 5206(3D) ; 1 шт. - Экран Lumien Eco Picture 200x200 см; 22 шт. - Стол студенческий; 1 шт. - Стол преподавателя; 41 шт. - Стул.
211	Учебная аудитория для занятий лекционного типа, практических занятий	Пр	1 шт. - Компьютер в сборе; 1 шт. - Проектор Acer с потолочным креплением P 5206(3D) ; 1 шт. - Экран Lumien Eco Picture 200x200 см; 22 шт. - Стол студенческий; 1 шт. - Стол преподавателя; 44 шт. - Стул.
232	Учебная лаборатория "Детали машин" "Теория механизмов и машин"	Лаб	1 шт. - Автоматизированный лабораторный комплекс "Детали машин-передачи"; 1 шт. - Принтер лазерный Canon Laser LBP -1120; 1 шт. - Штангенциркуль 150; 1 шт. - Штангенциркуль 150; 1 шт. - Ключ динамометрический ДТ.

**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.

Программа дисциплины включает лекционные и практические занятия, выполнение домашнего задания.

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

Подготовка к выполнению домашнего задания заключается в изучении соответствующих методических указаний и стандартов по оформлению работы. Задание выдается на 2 неделе семестра, срок сдачи на проверку - 10 неделя.

Консультации по вопросам, связанным с выполнением домашнего задания проводятся по согласованию с преподавателем, ведущим дисциплину, в соответствии с расписанием.

Оформленное в соответствии со стандартами домашнее задание сдается на кафедру металлургических технологий и оборудования. Правильно выполненная работа допускается к защите, которая проводится в устной форме на зачетной неделе.

Участие в практических занятиях требует от студентов высокой степени самостоятельности и способствует более глубокому освоению теоретических положений и их практического использования. На практических занятиях студенты под руководством преподавателя выполняют расчеты сталеплавильных процессов, а полученные результаты сопоставляют с реальными производственными величинами.

Подготовка к экзамену по дисциплине заключается в изучении теоретического материала по конспектам лекций, источникам основной и дополнительной литературы.

Чтобы вам было интереснее изучать металлургические дисциплины, проследить их взаимосвязь с вашей специальностью, необходимо постоянно расширять свой кругозор, в чем большую помощь может оказать периодическая литература: журналы «Известия вузов. Черная металлургия», «Металлург» и «Сталь».

Рекомендации по освоению дисциплины в дистанционной форме посредством электронной информационно-образовательной среды НИТУ МИСИС (ЭИОС), частью которой непосредственно предназначенной для осуществления образовательного процесса является электронный образовательный ресурс LMS Moodle.

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 курс, для чего следует перейти по ссылке, выдаваемой сотрудниками деканата или

преподавателем. Логин и пароль для регистрации и работе с курсом совпадает с логином и паролем от личного кабинета НИТУ МИСИС;

2) в рубрике «В начало» ознакомиться с содержанием курса, вопросами для самостоятельной подготовки, условиями допуска к аттестации, формой промежуточной аттестации (зачет/экзамен), критериями оценивания и др.;

3) в рубрике «Модули», заходя в соответствующие разделы изучать учебные материалы, размещенные преподавателем. В т.ч. пользоваться литературой, рекомендованной преподавателем, переходя по ссылкам;

4) в рубрике «Библиотека» возможно подбирать для выполнения письменных работ (контрольные, домашние работы, курсовые работы/проекты) литературу, размещенную в ЭБС НИТУ МИСИС;

5) в рубрике «Задания» нужно ознакомиться с содержанием задания к письменной работе, сроками сдачи, критериями оценки. В установленные сроки выполнить работу(ы), подгрузить здесь же для проверки. 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) в рубрике «Тесты» пройти тестовые задания, освоив соответствующий материал, размещенный в рубрике «Модули»;

7) в рубрике «Оценки» отслеживать свою успеваемость;

8) в рубрике «Объявления» читать объявления, размещаемые преподавателем, давать обратную связь;

9) в рубрике «Обсуждения» 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 система видеоконференцсвязи Microsoft Teams (MS Teams) или Zoom. Вариант используемой системы ВКС указывает преподаватель. Чтобы полноценно использовать его возможности нужно установить приложение ВКС на персональный компьютер и/или телефон. Старостам нужно создать группу в MS Teams или получить идентификационный номер конференции в Zoom. Система ВКС позволяет:

- слушать лекции;

- работать на практических занятиях;

- быть на связи с преподавателем, задавая ему вопросы или отвечая на его вопросы в общем чате.

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.