Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Направление подготовки/специальность: 13.03.03 Энергетическое машиностроение

Наименование образовательной программы: Автоматизированные гидравлические и пневматические системы и агрегаты

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины
ДЕТАЛИ МАШИН И ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ

Блок:	**Блок 1 «Дисциплины (модули)»**
Часть образовательной программы:	**Обязательная**
№ дисциплины по учебному плану:	**Б1.О.27**
Трудоемкость в зачетных единицах:	**4 семестр - 4; 5 семестр - 4; 6 семестр - 2; всего - 10**
Часов (всего) по учебному плану:	**360 часов**
Лекции	**4 семестр - 32 часа; 5 семестр - 32 часа; всего - 64 часа**
Практические занятия	**4 семестр - 16 часов; 5 семестр - 16 часов; всего - 32 часа**
Лабораторные работы	**4 семестр - 16 часов; 5 семестр - 16 часов; всего - 32 часа**
Консультации	**4 семестр - 2 часа; 5 семестр - 2 часа; 6 семестр - 14 часов; всего - 18 часов**
Самостоятельная работа	**4 семестр - 77,5 часа; 5 семестр - 77,5 часа; 6 семестр - 53,7 часа; всего - 208,7 часов**
в том числе на КП/КР	**6 семестр - 53,7 часа;**
Иная контактная работа	**6 семестр - 4 часа;**
включая: Тестирование	
Промежуточная аттестация:	
Экзамен Экзамен Защита курсового проекта	**4 семестр - 0,5 часа; 5 семестр - 0,5 часа; 6 семестр - 0,3 часа; всего - 1,3 часа**

Москва 2026

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» Сведения о владельце ЦЭП МЭИ Владелец: Писарев Д.С. Идентификатор: Radb74374-PisarevDS-0915d1cb	Д.С. Писарев

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образовательной программы	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» Сведения о владельце ЦЭП МЭИ Владелец: Плешанов К.А. Идентификатор: R002eb276-PleshanovKA-9092810	К.А. Плешанов
Заведующий выпускающей кафедрой	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» Сведения о владельце ЦЭП МЭИ Владелец: Плешанов К.А. Идентификатор: R002eb276-PleshanovKA-9092810	К.А. Плешанов

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: изучение практического проектирования конкретного технического объекта..

Задачи дисциплины

- освоение, на примере механического привода, основных этапов проектирования технического объекта (от получения технического задания до сдачи рабочей документации) для подготовки к самостоятельному проектированию более сложных технических объектов;
- освоение основных групп деталей и механизмов, используемых в машиностроении;
- расширение и дополнение знаний в области прочностных расчетов, подготовки технической документации.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ОПК-5 Способен рассчитывать элементы энергетических машин и установок с учетом свойств конструкционных материалов, динамических и тепловых нагрузок	ИД-2$_{ОПК-5}$ Выполняет графические изображения в соответствии с требованиями стандартов, в том числе с использованием средств автоматизации	знать: - требования стандартов к выполнению сборочного чертежа механизма и рабочих чертежей деталей механизма. уметь: - выполнять сборочный чертеж механизма и рабочие чертежи деталей механизма в соответствии с требованиями стандартов.
ОПК-5 Способен рассчитывать элементы энергетических машин и установок с учетом свойств конструкционных материалов, динамических и тепловых нагрузок	ИД-3$_{ОПК-5}$ Демонстрирует знание основных групп деталей и механизмов, используемых в энергетическом машиностроении и проводит их расчеты	знать: - основные группы деталей и механизмов, используемых в энергетическом машиностроении, в том числе механизмы с непостоянным передаточным отношением; - материалы, применяемые для деталей машин используемых в машиностроении, их классификацию и маркировку, в т.ч. для передач с непостоянным передаточным отношением; - конструктивные методы повышения качественных характеристик механизмов, используемых в энергетическом машиностроении; - методы выбора оптимальных решений механизмов, используемых в энергетическом машиностроении; - источники научно-технической информации по стандартным и типовым деталям, используемым в энергетическом машиностроении; - основные группы деталей и механизмов, используемых в энергетическом машиностроении, в том

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
		числе механизмы с постоянным передаточным отношением; - материалы, применяемые для деталей машин используемых в машиностроении, их классификацию и маркировку, в т.ч. для передач с постоянным передаточным отношением. уметь: - применять при проектировании механизмов, используемых в энергетическом машиностроении, конструктивные методы повышения их качественных характеристик; - выбирать оптимальные решения при проектировании механизмов, используемых в энергетическом машиностроении; - обоснованно выбирать материалы для основных групп деталей и механизмов, используемых в энергетическом машиностроении; - осуществлять поиск в источниках научно-технической информации и проводить подбор стандартных и типовых деталей, используемых в энергетическом машиностроении; - проводить проектировочные и проверочные расчеты для основных групп деталей и механизмов, используемых в энергетическом машиностроении.
ОПК-6 Способен проводить измерения физических величин, определяющих работу энергетических машин и установок	ИД-1$_{ОПК-6}$ Демонстрирует знание единиц измерения физических величин, основных методов их измерения	знать: - единицы измерения кинематических, силовых, энергетических, геометрических параметров механического привода. уметь: - правильно использовать единицы измерения кинематических, силовых, энергетических, геометрических параметров при расчете механического привода.
ОПК-6 Способен проводить измерения физических величин,	ИД-2$_{ОПК-6}$ Выполняет измерения физических величин, обрабатывает	знать: - виды измерительных инструментов и способы определения действительных

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
определяющих работу энергетических машин и установок	результаты измерений и оценивает погрешность	размеров деталей, шероховатости их поверхности и отклонений формы и расположения поверхностей и осей. уметь: - проводить измерения действительных размеров деталей, шероховатости их поверхности и отклонений их формы и расположения поверхностей и осей.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Автоматизированные гидравлические и пневматические системы и агрегаты (далее – ОПОП), направления подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Требования к входным знаниям и умениям:
- знать механические характеристики конструкционных материалов
- знать порядок расчетов на прочность по допускаемым напряжениям и запасам прочности
- знать требования к оформлению чертежей
- уметь создавать расчетные схемы объектов,учитывающих нагрузку и геометрические свойства
- уметь рассчитывать на прочность и жесткость конструкций, работающих на растяжение-сжатие, изгиб и кручение
- уметь создавать рабочие и сборочные чертежи объектов

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц, 360 часов.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания
				Контактная работа								СР		
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль	
							КПР	ГК	ИККП	ТК				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Передачи	61	4	16	10	10	-	-	-	-	-	25	-	***Самостоятельное изучение теоретического материала:*** [1], стр. 113-159 [1], стр. 185-190 [1], стр. 198-213 [1], стр. 292-295 [2], стр. 5-25 [2], стр. 218-224 ***Подготовка расчетных заданий:*** Кинематический и силовой расчет схемы привода, расчет механических передач входящих в редуктор ***Изучение материалов литературных источников:*** [1], 113-159, 185-190, 198-213, 292-295 [2], 5-25, 218-224 [5], 6, 12, 16 [6], 11-217
1.1	Зубчатые, червячные , планетарные передачи, передача винт-гайка	61		16	10	10	-	-	-	-	-	25	-	
2	Валы	10		4	2	-	-	-	-	-	-	4	-	***Подготовка расчетных заданий:*** Расчет тихоходного вала ***Самостоятельное изучение теоретического материала:*** [1], стр. 297-308 ***Изучение материалов литературных источников:*** [1], 297-308
2.1	Валы	10		4	2	-	-	-	-	-	-	4	-	
3	Подшипники	13		4	4	-	-	-	-	-	-	5	-	***Подготовка расчетных заданий:*** Расчет подшипников качения для тихоходного вала ***Самостоятельное изучение теоретического материала:*** [1], стр. 310-341 ***Изучение материалов литературных***
3.1	Подшипники	13		4	4	-	-	-	-	-	-	5	-	

														источников: [1], 310-341
4	Соединения	14		4	-	4	-	-	-	-	-	6	-	***Подготовка расчетных заданий:*** Проектирование соединения колеса с тихоходным валом ***Самостоятельное изучение теоретического материала:*** [1], стр. 21-52 [1], стр. 87-100 ***Изучение материалов литературных источников:*** [1], 21-52, 87-100
4.1	Соединения шпоночные, шлицевые, штифтовые, профильные, клеммовые, резьбовые	14		4	-	4	-	-	-	-	-	6	-	
5	Муфты	10		4	-	2	-	-	-	-	-	4	-	***Самостоятельное изучение теоретического материала:*** [1], стр. 341-375 ***Изучение материалов литературных источников:*** [1], 341-375
5.1	Муфты	10		4	-	2	-	-	-	-	-	4	-	
	Экзамен	36.0		-	-	-	-	2	-	-	0.5	-	33.5	
	Всего за семестр	**144.0**		**32**	**16**	**16**	**-**	**2**	**-**	**-**	**0.5**	**44**	**33.5**	
	Итого за семестр	**144.0**		**32**	**16**	**16**	**2**		**-**		**0.5**	**77.5**		
6	Структура и методы проектирования	37	5	10	8	4	-	-	-	-	-	15	-	***Подготовка расчетных заданий:*** Уточнение технического задания. Проведение структурного и параметрического синтеза. ***Самостоятельное изучение теоретического материала:*** [2], стр. 344-354 [3], стр. 10-81 ***Изучение материалов литературных источников:*** [2], 344-354 [3], 10-81
6.1	Структура и методы проектирования	37		10	8	4	-	-	-	-	-	15	-	
7	Передачи	24		8	-	6	-	-	-	-	-	10	-	***Подготовка расчетных заданий:*** Расчет механических передач входящих в состав альтернативного варианта редуктора ***Самостоятельное изучение теоретического материала:*** [1], стр. 213-292 ***Изучение материалов литературных источников:***
7.1	Фрикционные, волновые, ременные и цепные передачи	24		8	-	6	-	-	-	-	-	10	-	

														[1], 213-292 [4], 3 - 65
8	Корпусные элементы	7		2	2	-	-	-	-	-	-	3	-	***Подготовка расчетных заданий:*** Расчет корпусных элементов исходного и альтернативного вариантов редукторов ***Самостоятельное изучение теоретического материала:*** [1], стр. 100-109 [3], стр. 1-10 ***Изучение материалов литературных источников:*** [1], 100-109 [3], 1-10
8.1	Корпусные элементы	7		2	2	-	-	-	-	-	-	3	-	
9	Соединения	7		2	2	-	-	-	-	-	-	3	-	***Самостоятельное изучение теоретического материала:*** [1], стр. 52-87 ***Изучение материалов литературных источников:*** [1], 52-87
9.1	Прессовые соединения	7		2	2	-	-	-	-	-	-	3	-	
10	Взаимозаменяемость. Технические измерения.	33		10	4	6	-	-	-	-	-	13	-	***Самостоятельное изучение теоретического материала:*** [1], стр. 251-292 [2], стр. 253-285 [2], стр. 343-345 ***Подготовка расчетных заданий:*** Назначение на узле тихоходного вала редуктора основных допусков и посадок ***Изучение материалов литературных источников:*** [1], 251-292 [2], 253-285 , 343-345 [5], 101 - 113
10.1	Взаимозаменяемость. Технические измерения.	33		10	4	6	-	-	-	-	-	13	-	
	Экзамен	36.0		-	-	-	-	2	-	-	0.5	-	33.5	
	Всего за семестр	**144.0**		**32**	**16**	**16**	-	**2**	-	-	**0.5**	**44**	**33.5**	
	Итого за семестр	**144.0**		**32**	**16**	**16**	**2**		**-**		**0.5**	**77.5**		
	Курсовой проект (КП)	72.0	6	-	-	-	14	-	4	-	0.3	53.7	-	
	Всего за семестр	**72.0**		**-**	**-**	**-**	**14**	**-**	**4**	**-**	**0.3**	**53.7**	**-**	
	Итого за семестр	**72.0**		**-**	**-**	**-**	**14**		**4**		**0.3**	**53.7**		
	ИТОГО	**360.0**	**-**	**64**	**32**	**32**	**18**		**4**		**1.3**	**208.7**		

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПР – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам

дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

3.2 Краткое содержание разделов

1. Передачи

1.1. Зубчатые, червячные , планетарные передачи, передача винт-гайка

Структурный и кинематический анализ механизмов. Структурный и кинематический анализ кривошипно-ползунного механизма. Зубчатые передачи. Принцип действия. Классификация. Преимущества и недостатки зубчатых передач. Основные кинематические и силовые соотношения (на примере зубчатой цилиндрической и реечной передач). Эвольвентное зацепление. Основные геометрические параметры цилиндрических зубчатых колес. Кинематические параметры, коэффициенты торцового перекрытия. Методы нарезания зубчатых колес. Параметры инструментальной рейки. Нарезание со смещением (корригирование зубчатых колес). Силы в зацеплении цилиндрических зубчатых передач. Критерии работоспособности, виды повреждения зубьев. Допускаемые напряжения. Алгоритм проектировочного расчета зубчатых цилиндрических передач. Классификация, геометрические параметры и силы в зацеплении конических передач. Особенности проектировочного и прочностного расчетов конических передач. Принцип действия, преимущества и недостатки, геометрические параметры червячных передач. КПД, условия самоторможения и силы в зацеплении червячной передачи. Материалы деталей червячной пары, допускаемые напряжения, критерии работоспособности и расчета червячных передач. Алгоритм проектирования червячных передач. Планетарные передачи, преимущества и недостатки. Кинематический расчет (выбор числа зубьев, критерии выбора). Силы в зацеплении планетарной передачи. Особенности проектирования планетарных передач (два подхода к проектированию). Передача винт-гайка скольжения. Принцип действия, назначение и кинематика. Геометрические параметры резьб, применяемых в передачах винт-гайка. Силы взаимодействия в винтовой паре. КПД и условия самоторможения. Материалы винтовой пары. Причины выхода из строя, критерии работоспособности и расчета передач винт-гайка. Алгоритм проектирования передач винт-гайка скольжения..

2. Валы

2.1. Валы

Назначение валов и осей. Конструктивные исполнения основных и переходных участков валов. Определение геометрических параметров валов. Расчетные схемы валов. Определение реакций в опорах, построение эпюр. Критерии расчета валов (прочность, жесткость, отстройка от резонанса)..

3. Подшипники

3.1. Подшипники

Назначение и классификация подшипников. Классификация подшипников качения. Условные обозначения подшипников качения. Расчет подшипников качения по статической грузоподъемности. Схемы установки в подшипниках. Расчет подшипников качения по динамической грузоподъемности. Конструкция подшипника скольжения. Расчет подшипника скольжения в режиме полужидкостного трения..

4. Соединения

4.1. Соединения шпоночные, шлицевые, штифтовые, профильные, клеммовые, резьбовые

Назначение и классификация соединений. Виды соединений для передачи крутящего момента. Шпоночные, шлицевые и штифтовые соединения. Их параметры, методы проектирования и расчета. Профильные и клеммовые соединения. Резьбовые соединения.

Классификация резьб. Геометрические параметры резьб. Основные типы крепежных резьбовых изделий. Силовой анализ в винтовой паре. Моменты завинчивания и отвинчивания. Расчет прочности резьбы. Расчет болтового стыка для случая: нагрузка перпендикулярна плоскости стыка (болт с затяжкой и без затяжки). Расчет болтового стыка при действии нагрузка в плоскости стыка (болт стоит с зазором и по посадке)..

5. Муфты

5.1. Муфты

Назначение и классификация муфт. Виды несоосности валов. Конструкции, методы подбора и проектирования глухих муфт (втулочной, фланцевой поперечно-свертной, продольно-свертной). Конструкции, методы подбора и проектирования компенсирующих муфт (кулачково-дисковой, зубчатой, шарнира Гука, карданной). Конструкции, методы подбора и проектирования упругих муфт (зубчато-пружинной, муфты упругой втулочно-пальцевой). Конструкции, методы подбора и проектирования управляемых муфт (зубчатой, кулачковой, фрикционной). Конструкции, методы подбора и проектирования предохранительных муфт (фрикционной, кулачковой и с разрушающимся элементом)..

6. Структура и методы проектирования

6.1. Структура и методы проектирования

Понятие системного проектирования и основные принципы системного проектирования. Структура процесса проектирования. Этап формирования технического задания (рекомендуемые процедуры). Синтез структур механического привода. Алгоритм синтеза. Методы усечения множества вариантов и выбор лучшего. Этап параметрического синтеза. Задача параметрической оптимизации. Показатели качества, целевая функция, пространство показателей качества. Рациональное конструирование. Общие и частные правила. Методика конструирования. Роль вариантности и итераций при проектировании. Компоновка. Понятие и необходимость этой стадии проектирования. Особенности этапа компоновки. Варианты компоновки двухступенчатого цилиндрического редуктора. Сравнительные характеристики конструктивных схем. Масса и металлоемкость конструкций. Значение этих показателей для машиностроения. Методы снижения массы и металлоемкости. Целесообразное использование прочности материалов. Равнопрочные конструкции (на примере конструирования вала). Жесткость конструкций. Влияние жесткости на работоспособность и долговечность машин. Характеристики жесткости для условий растяжения, кручения, изгиба. Эффективные способы увеличения жесткости..

7. Передачи

7.1. Фрикционные, волновые, ременные и цепные передачи

Фрикционные передачи. Принцип действия и классификация. Проектировочный и прочностной расчеты. Сравнительные характеристики цилиндрических зубчатых и фрикционных передач. Принцип действия, классификация, кинематические и силовые параметры ременных передач. Силы и напряжения в ременной передачи. Коэффициент тяги. Кривая скольжения. Критерии работоспособности ременных передач. Порядок проектирования клиноременной передачи. Цепные передачи. Принцип действия, классификация и основные характеристики цепных передач. Критерии работоспособности и алгоритм проектирования роликовой цепной передачи. Волновые передачи. Принцип действия, классификация, структурная схема, преимущества и недостатки волновых передач. Кинематические параметры, передаточное отношение и число зубьев волновых передач.

Геометрические параметры волновых передач. Критерии работоспособности волновых передач..

8. Корпусные элементы

8.1. Корпусные элементы

Назначение корпусов. Основные элементы корпусов. Рекомендации по выбору размеров литых элементов корпуса..

9. Соединения

9.1. Прессовые соединения

Цилиндрические и конические соединения с натягом. Расчет прессовых соединений. Способы сборки соединений с натягом..

10. Взаимозаменяемость. Технические измерения.

10.1. Взаимозаменяемость. Технические измерения.

Понятие взаимозаменяемости. Расчетные и действительные параметры. Понятие номинального размера. Классификация отклонений геометрических параметров деталей. Основные термины и определения единой системы допусков и посадок (ЕСДП). Относительные положения полей допусков валов и отверстий для заданного интервала диаметров. Обозначения допусков на чертежах. Посадки (термины и определения). Типы посадок. Системы отверстий и вала. Обозначения посадок на чертежах. Предпочтительные поля допусков и рекомендуемые посадки. Посадки колец подшипников качения. Посадки в подшипниках скольжения. Качество поверхностей деталей. Отклонения форм поверхностей. Отклонения от плоскостности, цилиндричности. Их обозначения на чертежах. Отклонения расположения поверхностей. Отклонения от перпендикулярности, соосности, радиальное биение. Их обозначения на чертежах. Параметры шероховатости и их обозначения на чертежах. Размерные цепи. Понятия составляющих, замыкающего, увеличивающих и уменьшаемых звеньев. Примеры сборочной и подетальной размерных цепей. Обратная и прямая задачи при расчете линейных размерных цепей. Методы расчета размерных цепей при проектировании (методы попыток, равного квалитета, равных допусков, компенсирующего звена). Селективная сборка..

3.3. Темы практических занятий

1. Расчет подшипников качения;
2. Принципы назначения допусков и посадок;
3. Проектирование зубчатых конических передач;
4. Проектирование червячных передач;
5. Проектирование передач винт-гайка;
6. Расчет подшипников скольжения;
7. Синтез структур;
8. Конструирование корпусных элементов;
9. Методы выбора оптимальных решений;
10. Проектирование валов;
11. Проектирование планетарных передач;
12. Расчет прессовых соединений;
13. Проектирование зубчатых цилиндрических передач;
14. Проверочный расчет валов;
15. Уточнение технического задания;

16. Размерные цепи.

3.4. Темы лабораторных работ

1. Структурный и кинематический анализ механизмов;
2. Упрощенная эскизная компоновка;
3. Структурный, кинематический и силовой анализ зубчатых передач;
4. Структурный, кинематический и силовой анализ планетарных передач;
5. Кинематический и силовой расчет механического привода;
6. Нарезание зубчатых колес. Построение картины зацепления;
7. Балансировка ротора;
8. Исследование кпд червячной передачи;
9. Конструирование подшипниковых узлов;
10. Уточненная эскизная компоновка;
11. Статистический метод контроля технологического процесса;
12. Контроль шероховатости поверхности;
13. Резьбовые соединения;
14. Муфты;
15. Допуски и посадки. Методы контроля размеров цилиндрических изделий;
16. Шпоночные и шлицевые соединения.

3.5 Консультации

Индивидуальные консультации по курсовому проету /работе (ИККП)

1. Особенности расчета цилиндрических, конических, червячных, планетарных передач
2. Особенности расчета размеров вала, составления расчетной схемы вала, расчета вала на прочность
3. Основные схемы фиксации валов в опорах, особенности расчета подшипников качения, особенности расчета подшипников скольжения
4. Особенности проектирования шпоночных, шлицевых, резьбовых, штифтовых соединений
5. Основные виды муфт, особенности проектирования муфт
6. Выбор оптимального решения, способы увеличения прочности и жесткости конструкции, уменьшение массы и металлоемкости конструкции
7. Особенности расчета волновых, фрикционных, цепных, ременных передач
8. Проектирование основных элементов корпуса
9. Проектирование цилиндрических и конических прессовых соединений
10. Расчет основных посадок редуктора, обозначение допусков и посадок на чертежах

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ

6 Семестр

Курсовой проект (КП)

Темы:

- Привод к цепной решетке котла
- Привод дискового пылепитателя
- Привод к скребковому устройству распыли¬тельной сушилки
- Привод цепного толкателя сушильной печи
- Привод к шаровой углеразмольной мельнице
- Привод к шнекам сместителя
- Привод к цепной решетке для топки котлов малой и средней мощности

- Привод толкателя для подачи поддонов в нагревательную печь
- Электропривод к двухпоршневому вертикальному насосу
- Привод механизма дистанционного управления

График выполнения курсового проекта

Неделя	1 - 4	5 - 10	11 - 12	13 - 14	Зачетная
Раздел курсового проекта	1	2	3	4	Защита курсового проекта
Объем раздела, %	20	30	25	25	-
Выполненный объем нарастающим итогом, %	20	50	75	100	-

Номер раздела	Раздел курсового проекта
1	Уточненный расчет подшипников, валов, соединений, расчет основных посадок
2	Уточненная эскизная компоновка
3	Модификация конструкции
4	Рабочие чертежи деталей, сборочный чертеж узла, подготовка расчетно-пояснительной записки

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)										Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Знать:												
требования стандартов к выполнению сборочного чертежа механизма и рабочих чертежей деталей механизма	ИД-2$_{ОПК-5}$										+	Тестирование/Взаимозаменяемость. Технические измерения.
материалы, применяемые для деталей машин используемых в машиностроении, их классификацию и маркировку, в т.ч. для передач с постоянным передаточным отношением	ИД-3$_{ОПК-5}$	+										Тестирование/Передачи
основные группы деталей и механизмов, используемых в энергетическом машиностроении, в том числе механизмы с постоянным передаточным отношением	ИД-3$_{ОПК-5}$	+	+	+		+						Тестирование/Валы Тестирование/Муфты Тестирование/Передачи Тестирование/Подшипники Тестирование/Соединения
источники научно-технической информации по стандартным и типовым деталям, используемым в энергетическом машиностроении	ИД-3$_{ОПК-5}$			+	+							Тестирование/Подшипники Тестирование/Соединения
методы выбора оптимальных решений механизмов, используемых в энергетическом машиностроении	ИД-3$_{ОПК-5}$						+					Тестирование/Структура и методы проектирования
конструктивные методы повышения качественных характеристик механизмов, используемых в энергетическом машиностроении	ИД-3$_{ОПК-5}$						+					Тестирование/Структура и методы проектирования
материалы, применяемые для деталей машин используемых в машиностроении,	ИД-3$_{ОПК-5}$							+	+			Тестирование/Корпусные элементы

их классификацию и маркировку, в т.ч. для передач с непостоянным передаточным отношением												Тестирование/Передачи
основные группы деталей и механизмов, используемых в энергетическом машиностроении, в том числе механизмы с непостоянным передаточным отношением	ИД-3$_{ОПК-5}$							+		+		Тестирование/Передачи Тестирование/Соединения
единицы измерения кинематических, силовых, энергетических, геометрических параметров механического привода	ИД-1$_{ОПК-6}$	+										Тестирование/Передачи
виды измерительных инструментов и способы определения действительных размеров деталей, шероховатости их поверхности и отклонений формы и расположения поверхностей и осей	ИД-2$_{ОПК-6}$										+	Тестирование/Взаимозаменяемость. Технические измерения.
Уметь:												
выполнять сборочный чертеж механизма и рабочие чертежи деталей механизма в соответствии с требованиями стандартов	ИД-2$_{ОПК-5}$										+	Тестирование/Взаимозаменяемость. Технические измерения.
проводить проектировочные и проверочные расчеты для основных групп деталей и механизмов, используемых в энергетическом машиностроении	ИД-3$_{ОПК-5}$				+							Тестирование/Соединения
осуществлять поиск в источниках научно-технической информации и проводить подбор стандартных и типовых деталей, используемых в энергетическом машиностроении	ИД-3$_{ОПК-5}$									+		Тестирование/Соединения
обоснованно выбирать материалы для основных групп деталей и механизмов, используемых в энергетическом машиностроении	ИД-3$_{ОПК-5}$	+										Тестирование/Передачи

выбирать оптимальные решения при проектировании механизмов, используемых в энергетическом машиностроении	ИД-3$_{ОПК-5}$						+					Тестирование/Структура и методы проектирования
применять при проектировании механизмов, используемых в энергетическом машиностроении, конструктивные методы повышения их качественных характеристик	ИД-3$_{ОПК-5}$						+					Тестирование/Структура и методы проектирования
правильно использовать единицы измерения кинематических, силовых, энергетических, геометрических параметров при расчете механического привода	ИД-1$_{ОПК-6}$	+										Тестирование/Передачи
проводить измерения действительных размеров деталей, шероховатости их поверхности и отклонений их формы и расположения поверхностей и осей	ИД-2$_{ОПК-6}$										+	Тестирование/Взаимозаменяемость. Технические измерения.

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)

4.1. Текущий контроль успеваемости

4 семестр

Форма реализации: Письменная работа

1. Валы (Тестирование)
2. Муфты (Тестирование)
3. Передачи (Тестирование)
4. Подшипники (Тестирование)
5. Соединения (Тестирование)

5 семестр

Форма реализации: Письменная работа

1. Взаимозаменяемость. Технические измерения. (Тестирование)
2. Корпусные элементы (Тестирование)
3. Передачи (Тестирование)
4. Соединения (Тестирование)
5. Структура и методы проектирования (Тестирование)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.
Балльно-рейтинговая структура курсового проекта является приложением Б.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Экзамен (Семестр №4)

Оценка определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ».

Экзамен (Семестр №5)

Оценка определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ».

Курсовой проект (КП) (Семестр №6)

Оценка определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ».

В диплом выставляется оценка за 5 семестр.

Примечание: Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Иванов, М. Н. Детали машин : учебник для втузов / М. Н. Иванов. – 5-е изд., перераб. – М. : Высшая школа, 1991. – 383 с. – ISBN 5-06-001914-4.;
2. Дунаев, П. Ф. Конструирование узлов и деталей машин : Учебное пособие для технических специальностей вузов / П. Ф. Дунаев, О. П. Леликов. – 6-е изд.,испр. – М. : Высшая школа, 2000. – 447 с. – ISBN 5-06-003683-9 : 46.80.;

3. Корж, Д. Д. Этапы проектирования механического привода : Учебное пособие по курсу"Основы инженерного проектирования" / Д. Д. Корж, А. Н. Хорошев, Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ). – 1997. – 84 с. : 3400.00.;
4. Проектирование ременных и цепных передач : учебное пособие по курсам "Детали машин и основы конструирования", "Прикладная механика", "Техническая механика" по направлениям "Энергомашиностроение", "Теплоэнергетика", "Техническая физика" и др. / Д. Д. Корж, Ю. А. Шуклин, А. А. Карпов, и др., Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ). – М. : Изд-во МЭИ, 2005. – 68 с. – ISBN 5-7046-1273-3.;
5. Атлас конструкций : Зубчатые и червячные передачи : Учебное пособие по курсам "Прикладная механика", "Техническая механика", "Основы инженерного проектирования" для студентов ИЭТ,ТЭФ,ЭФФ,ЭнМФ / С. Ф. Мороз, В. Н. Александровский, Д. А. Перемыщев, и др., Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ). – М. : Изд-во МЭИ, 2000. – 114 с. – ISBN 5-7046-0516-8 : 44.00.;
6. Чернилевский Д. В.- "Детали машин и основы конструирования", (2-е изд., испр. и доп.), Издательство: "Машиностроение", Москва, 2012 - (672 с.) http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=5806.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:
1. Office / Российский пакет офисных программ;
2. Windows / Операционная система семейства Linux;
3. Видеоконференции (Майнд, Сберджаз, ВК и др).

5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:
1. **ЭБС "Университетская библиотека онлайн"** - http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
2. **Научная электронная библиотека** - https://elibrary.ru/
3. **База данных Web of Science** - http://webofscience.com/
4. **База данных Scopus** - http://www.scopus.com
5. **ЭБС "Консультант студента"** - http://www.studentlibrary.ru/
6. **Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ)** - http://elib.mpei.ru/login.php
7. **База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ** - https://rosmintrud.ru/opendata
8. **База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ** - http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/
9. **База открытых данных Росфинмониторинга** - http://www.fedsfm.ru/opendata

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	Х-301, Учебная аудитория	парта, стол преподавателя, стол компьютерный, доска меловая, колонки звуковые, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	З-312, Учебная аудитория каф. ВМСС	стол преподавателя, стол, стул, мультимедийный проектор, доска маркерная, компьютер персональный, мел,

		маркер, стилус
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	З-312, Учебная аудитория каф. ВМСС	стол преподавателя, стол, стул, мультимедийный проектор, доска маркерная, компьютер персональный, мел, маркер, стилус
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	З-312, Учебная аудитория каф. ВМСС	стол преподавателя, стол, стул, мультимедийный проектор, доска маркерная, компьютер персональный, мел, маркер, стилус
	Х-301, Учебная аудитория	парта, стол преподавателя, стол компьютерный, доска меловая, колонки звуковые, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-303, Лекционная аудитория	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	З-307, Лекционная аудитория каф. ВМСС	парта, стол преподавателя, стул, мультимедийный проектор, доска маркерная, компьютер персональный, мел, маркер, стилус
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	З-318, Помещение не существует	стеллаж для хранения инвентаря, стол, стул, шкаф

Приложение А

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Детали машин и основы конструирования

(название дисциплины)

4 семестр

Перечень контрольных мероприятий <u>текущего контроля</u> успеваемости по дисциплине:
КМ-1 Передачи (Тестирование)
КМ-2 Валы (Тестирование)
КМ-3 Подшипники (Тестирование)
КМ-4 Соединения (Тестирование)
КМ-5 Муфты (Тестирование)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
		Неделя КМ:	4	8	12	14	16
1	Передачи						
1.1	Зубчатые, червячные , планетарные передачи, передача винт-гайка		+	+	+	+	+
2	Валы						
2.1	Валы		+	+	+	+	+
3	Подшипники						
3.1	Подшипники		+	+	+	+	+
4	Соединения						
4.1	Соединения шпоночные, шлицевые, штифтовые, профильные, клеммовые, резьбовые				+	+	
5	Муфты						
5.1	Муфты		+	+	+	+	+
		Вес КМ, %:	20	20	20	20	20

5 семестр

Перечень контрольных мероприятий <u>текущего контроля</u> успеваемости по дисциплине:
КМ-6 Структура и методы проектирования (Тестирование)
КМ-7 Передачи (Тестирование)
КМ-8 Корпусные элементы (Тестирование)
КМ-9 Соединения (Тестирование)
КМ- Взаимозаменяемость. Технические измерения. (Тестирование)

10

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-6	КМ-7	КМ-8	КМ-9	КМ-10
		Неделя КМ:	4	8	12	14	16
1	Структура и методы проектирования						
1.1	Структура и методы проектирования		+				
2	Передачи						
2.1	Фрикционные, волновые, ременные и цепные передачи			+	+	+	
3	Корпусные элементы						
3.1	Корпусные элементы			+	+		
4	Соединения						
4.1	Прессовые соединения			+		+	
5	Взаимозаменяемость. Технические измерения.						
5.1	Взаимозаменяемость. Технические измерения.						+
		Вес КМ, %:	20	20	20	20	20

6 семестр

Перечень контрольных мероприятий <u>текущего контроля</u> успеваемости по дисциплине:

Вид промежуточной аттестации – .

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:
		Неделя КМ:
		Вес КМ, %:

Приложение Б

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА КУРСОВОГО ПРОЕКТА/РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Детали машин и основы конструирования

(название дисциплины)

6 семестр

Перечень контрольных мероприятий <u>текущего контроля</u> успеваемости по курсовому проекту:

КМ-1 Уточненный расчет подшипников, валов, соединений, расчет основных посадок
КМ-2 Уточненная эскизная компоновка
КМ-3 Модификация конструкции
КМ-4 Рабочие чертежи деталей, сборочный чертеж узла, подготовка расчетно-пояснительной записки

Вид промежуточной аттестации – защита КП.

Номер раздела	Раздел курсового проекта/курсовой работы	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	4	10	12	14
1	Уточненный расчет подшипников, валов, соединений, расчет основных посадок		+			
2	Уточненная эскизная компоновка			+		
3	Модификация конструкции				+	
4	Рабочие чертежи деталей, сборочный чертеж узла, подготовка расчетно-пояснительной записки					+
		Вес КМ, %:	20	30	25	25