

Энгельсский технологический институт (филиал) федерального
государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени
Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Оборудование и технологии обработки материалов»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б.1.1.13 «Детали машин и основы конструирования»

направления подготовки

15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение

машиностроительных производств»

Профиль «Технология машиностроения»

форма обучения – очная

курс – 3

семестр – 5

зачетных единиц – 5

часов в неделю – 5

всего часов – 180,

в том числе:

лекции – 32

практические занятия – 32

лабораторные занятия – 16

самостоятельная работа – 100

зачет – не предусмотрен

экзамен – 5 семестр

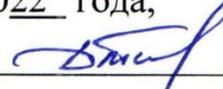
РГР – не предусмотрена

курсовая работа – не предусмотрена

курсовой проект – не предусмотрен

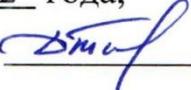
Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры ОТМ

«22» июня 2022 года, протокол № 12

И.о. зав. кафедрой  /Тихонов Д.А./

Рабочая программа утверждена на заседании УМКН

«24» июня 2022 года, протокол № 5

Председатель УМКС/УМКН  /Тихонов Д.А./

Энгельс 2022

1. Цели и задачи дисциплины

Учебная дисциплина «Детали машин и основы конструирования» реализует требования федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

Целью преподавания дисциплины Б.1.1.13 «Детали машин и основы конструирования» является формирование у студентов компетенций, необходимых для проектирования работоспособных и экономичных машин для различных условий работы.

Достижение цели обучения обеспечивается путём решения ряда задач в рамках освоения основной образовательной программы:

- знакомство с назначением и принципом работы типовых деталей и узлов машин;
- знакомство с методикой проектирования деталей и узлов машин;
- обучение способам выполнения геометрических, кинематических и силовых расчётов узлов и деталей машин;
- отработка навыков правильного подбора материалов для изготовления деталей машин и способов их упрочнения;
- обучение способам выполнения проектных и проверочных расчётов деталей и узлов машин по основным критериям работоспособности;
- отработка навыков применения полученных знаний при проектировании типовых деталей и узлов машин различного назначения.

Детали машин и основы конструирования является одной из основополагающих общетехнических дисциплин, изучаемых в ВУЗах на технических специальностях. Она изучает основы ведения расчётов и проектирования деталей машин и механизмов по их основным критериям. Не владея навыками деталей машин и основами конструирования невозможно стать технически грамотным специалистом, поскольку практически все специальные дисциплины базируются на знаниях, полученных при изучении этого курса.

Для достижения этой цели преподавание дисциплины предполагает: ознакомить с историей становления и развития специальности; ознакомить с содержанием образовательного стандарта; раскрыть сферу профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВПО

Дисциплина относится к блоку Б.1.1 Базовая часть. Указанная дисциплина основывается на знаниях и умениях, полученных при изучении дисциплин «Математика», «Физика», «Теоретическая механика», «Инженерная и компьютерная графика», «Сопrotивление материалов», «Технологические процессы в машиностроении», «Метрология,

стандартизация и сертификация», «Теория механизмов и машин», «Материаловедение».

Дисциплина «Детали машин и основы конструирования» необходима для успешного изучения таких предметов как «Технология машиностроения», «Технологическая оснастка, «Режущий инструмент», «Металлорежущие станки, «Оборудование машиностроительных производств», а так же выполнения конструкторских расчётов в выпускной квалификационной работе.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование общепрофессиональной компетенции:

- способность участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью (ОПК-5).

Студент должен знать:

- основные требования работоспособности деталей машин и виды отказов деталей;

- типовые конструкции деталей и узлов машин их свойства и области применения;

- основные методы расчёта и конструирования деталей и узлов машин;

- основы автоматизации расчетов и конструирования деталей и узлов машин, элементы машинной графики и оптимизации проектирования.

Студент должен уметь:

- конструировать и рассчитывать детали и узлы машин с использованием прикладных программных средств;

- разрабатывать проекты изделий машиностроения с учётом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров;

- участвовать в разработке математических и физических моделей процессов и объектов машиностроительных производств;

Студент должен владеть:

- навыками самостоятельного конструирования и расчёта узлов машин общего назначения, с использованием прикладных программных средств, в соответствии с техническим заданием.

4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темам и видам занятий

№ Мо-ду-ля	№ Неде-ли	№ Те-мы	Наименование темы	Часы					
				Всего	Лек-ции	Кол-лок-виу-мы	Лабо-ра-тор-ные	Прак-тичес-кие	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5 семестр									
1	1	1	Введение. Основные понятия курса	8	2	-	-	2	4
	2-5	2	Зубчатые передачи	50	8	-	4	8	30
	6	3	Ременные передачи	12	2	-	-	4	6
	7	4	Цепные передачи	14	2	-	-	4	8
	8	5	Передача винт-гайка	10	2	-	-	4	4
2	9	6	Валы и оси	10	2	-	2	-	6
	10-11	7	Подшипники и опоры валов	22	4	-	4	4	10
	12-14	8	Соединения деталей машин	38	6	-	6	4	22
	15-16	9	Муфты. Основания, корпусы, пружины	16	4	-	-	2	10
Всего:				180	32	-	16	32	100

5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	2	1	Введение. Основные понятия курса. Краткий исторический обзор курса. Основные определения машин, механизмов, деталей. Основные критерии работоспособности и расчета деталей машин. Выбор материала и допускаемых напряжений.	[1 – 4, 5, 11-14]
2	8	2-5	Зубчатые передачи. Области применения и классификация зубчатых передач. Основные геометрические параметры. Материалы. Критерии работоспособности и расчета.	[1 – 4, 5, 11-14]

			<p>Краткие сведения о корригировании зацеплений. Виды разрушений зубьев. Цилиндрические прямозубые передачи. Устройство и основные геометрические соотношения. Расчет зубьев цилиндрической прямозубой передачи на изгиб. Расчет цилиндрической прямозубой передачи на контактную прочность. Цилиндрические косозубые и шевронные зубчатые передачи. Устройство и основные геометрические и силовые соотношения. Конические зубчатые передачи. Виды червячных передач. Области применения. Материалы. Основные критерии работоспособности червячных передач и расчет их на прочность. Тепловой расчет червячной передачи. КПД червячной передачи.</p>	
3	2	6	<p>Ременные передачи. Области применения, кинематические зависимости. Преимущества и недостатки. Плоскоремennая передача. Клиноремennая передача. Конструкция, геометрия передачи, кинематические соотношения, КПД. Материалы. Обозначение на чертежах и схемах.</p>	[1 – 4, 5, 11-14]
4	2	7	<p>Цепные передачи. Области применения, кинематические зависимости. Достоинства и недостатки. Основные геометрические и кинематические соотношения. Материалы. Обозначение на чертежах и схемах.</p>	[1 – 4, 5, 11-14]
5	2	8	<p>Передача винт-гайка. Устройство и назначение, достоинства и недостатки, применение. Рекомендации по конструированию передачи винт-гайка скольжения. Рекомендации по конструированию шариковинтовых передач.</p>	[1 – 4, 5, 11-14]
6	2	9	<p>Валы и оси. Назначение, конструкция и материалы валов и осей. Классификация валов и осей. Материалы валов и осей. Критерии работоспособности и расчет валов и осей.</p>	[1 – 4, 5, 11-14]
7	4	10-11	<p>Подшипники и опоры валов. Опоры скольжения. Материалы смазка. Расчет моментов сил трения. Тепловой расчет. Расчет долговечности. Подшипники качения. Классификация подшипников.</p>	[1 – 4, 5, 11-14]
8	6	12-14	<p>Соединения деталей машин. Неразъемные соединения деталей. Сварные соединения. Сварочные материалы, расчет прочности. Соединения деталей пайкой, клеевые, заклепочные. Расчет прессовых соединений. Обозначение соединений на чертежах, материалы. Резьбовые соединения. Классификация резьб, основные параметры. Стандарты, материалы, обозначение на чертежах. Расчет прочности. Соединения вал-ступица.</p>	[1 – 4, 5, 11-14]

			Достоинства и недостатки шпоночных соединений. Классификация шпоночных соединений. Материал шпонок. Классификация шлицевых соединений. Достоинства и недостатки шлицевых соединений. Изображение шлицевых валов, отверстий и их соединений.	
9	4	15-16	Муфты. Основания, корпуса, пружины. Классификация муфт. Конструкции и основы расчета постоянных соединительных муфт. Муфты с упругими элементами. Муфты фрикционные. Методы расчета и подбора муфт. Проектирование оснований и корпусных деталей. Назначение, классификация пружин. Материалы. Расчет усилий и прочности.	[1 – 4, 5, 11-14]

6. Содержание коллоквиумов

Коллоквиумы программой и учебным планом не предусмотрены.

7. Перечень практических занятий

№ темы	Всего часов	№ занятия	Тема практического занятия. Задания, вопросы, обрабатываемые на практическом занятии	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	2	1	Обозначение конструктивных элементов кинематических схем механизмов. Составление кинематических схем.	[1 – 4, 5, 11-14]
2	8	2-5	Расчет зубьев цилиндрической прямозубой передачи на изгиб. Расчет цилиндрической прямозубой передачи на контактную прочность. Расчет зубьев цилиндрической косозубой и шевронной передач на изгиб. Расчет цилиндрической косозубой и шевронной передач на контактную прочность. Расчет зубьев прямозубой конической передачи на изгиб. Расчет конических прямозубых передач на контактную прочность. Расчет червячной передачи на контактную прочность. Расчет червячной передачи на прочность по напряжениям изгиба.	[1 – 4, 5, 9, 10]
3	4	6-7	Расчет плоскоременной передачи по тяговой силе. Долговечность передачи. Расчет клиноременной передачи на тяговую способность и долговечность.	[1 – 10]
4	4	8-9	Расчет (подбор) цепи с учетом долговечности. Критерии работоспособности. Конструирование передач. Натяжение, смазывание, картеры. Конструирование звездочек.	[1 – 10]
5	4	10-11	Расчет передачи винт-гайка на прочность. Расчет передачи винт-гайка скольжения. Расчет шариковинтовой передачи.	[1 – 10]
7	4	12-13	Тепловой расчет подшипников скольжения. Расчет по динамической грузоподъемности.	[1 – 10]

			Расчет по статической грузоподъемности. Расчет подшипников качения на долговечность.	
8	4	14-15	Расчет сварных соединений на прочность. Расчет сварных стыковых соединений. Расчет сварных соединений внахлестку. Расчет паяных, клеевых, заклепочных соединений. Расчет резьбы на прочность. Соединения вал-ступица. Расчет на прочность соединений с призматическими шпонками. Расчет на прочность соединений с сегментными шпонками. Расчет на прочность прямобочных шлицевых соединений.	[1 – 10]
9	2	16	Силовой и прочностной анализ муфт. Проверочные и проектные расчеты элементов муфт. Проектные расчеты элементов муфт на примере муфт фланцевых.	[1 – 10]

8. Перечень лабораторных работ

№ темы	Всего часов	№ занятия	Тема лабораторной работы. Задания, вопросы, отработываемые на лабораторном занятии	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
2	4	1-2	Изучение конструкции и параметров редукторов	[1 – 10]
6	2	3	Изучение конструкции валов	[1 – 10]
7	4	4-5	Изучение конструкции подшипников качения	[1 – 10]
8	6	6-8	Сварные соединения и швы. Изучение резьбовых соединений.	[1 – 10]

9. Задания для самостоятельной работы студентов

Текущая самостоятельная работа студентов (СРС) по дисциплине «Детали машин и основы конструирования», направленная на углубление и закрепление знаний студента, на развитие практических умений, включает в себя следующие виды работ:

- работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по темам, вынесенным на самостоятельную проработку;
- подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам и экзамену.

№ темы	Всего часов	Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	4	Основные принципы и этапы разработки машин. Основные принципы конструирования. Эволюция процессов конструирования. Принципы инновационного проектирования.	[1 – 4, 5, 11-18]
2	30	Зубчатые передачи с зацеплением Новикова. Устройство, основные геометрические соотношения. Расчет передачи с	[1 – 4, 5, 11-18]

		зацеплением Новикова на контактную прочность. Планетарные зубчатые передачи. Устройство передачи и расчет на прочность. Волновые зубчатые передачи. Устройство передачи и расчет на прочность. Геометрические соотношения размеров червячной некорректированной передачи с архимедовым червяком.	
3	6	Устройства для натяжения ремня. Передачи зубчатым ремнем. Расчет передачи зубчатым ремнем. Шкивы передач зубчатым ремнем. Ременные вариаторы.	[1 – 4, 5, 11-18]
4	8	Натяжение, смазывание, картеры. Потери на трение. Конструирование передач. Цепные вариаторы.	[1 – 4, 5, 11-18]
5	4	Силовые соотношения в винтовой паре передачи. Рекомендации по конструированию передачи винт-гайка скольжения. Рекомендации по конструированию шариковинтовых передач.	[1 – 4, 5, 11-18]
6	6	Расчет валов и осей на жесткость. Рекомендации по конструированию валов и осей.	[1 – 4, 5, 11-18]
7	10	Гидродинамический эффект. Контактно-гидродинамическая теория смазки. Режимы работы подшипников скольжения. Проектировочный расчет подшипников скольжения жидкостной смазки. Рекомендации по конструированию подшипников скольжения. Контактные напряжения в деталях подшипников качения. Распределение нагрузки между телами качения подшипника. Гидродинамический режим смазки подшипников качения.	[1 – 4, 5, 11-18]
8	22	Расчет сварных соединений контактной сварки. Расчет сварных тавровых швов. Сварные соединения при переменных нагрузках. Расчет клеесварных соединений. Проектировочный расчет прочных заклепочных швов при заданной нагрузке и заданном типе шва. Расчет плотных заклепочных швов. Рекомендации по конструированию заклепочных швов. Соединения вал-ступица. Расчет на прочность соединений с врезными клиновыми шпонками. Последовательность проверочного расчета шпоночных соединений. Клиновые соединения. Расчет на прочность клиновых соединений. Штифтовые и профильные соединения.	[1 – 4, 5, 11-18]
9	10	Методы определения допустимого крутящего момента для подбора серийных муфт. Силовой и прочностной расчет предохранительных муфт на примере муфты кулачковой. Проектирование литых корпусных деталей редукторов. Назначение корпусов и разновидности форм их конструкций. Выбор материала. Классификация упругих элементов. Торсионные валы.	[1 – 4, 5, 11-18]

10. Расчетно-графическая работа

Расчетно-графическая работа не предусмотрена учебным планом.

11. Курсовая работа

Курсовая работа не предусмотрена учебным планом.

12. Курсовой проект

Курсовой проект не предусмотрен учебным планом.

13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

В процессе освоения образовательной программы у обучающегося в ходе изучения дисциплины «Детали машин и основы конструирования» должны быть сформированы общепрофессиональные компетенции ОПК-5.

Уровни освоения компетенции

Индекс ОПК-5	Формулировка: Способность участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью
-----------------	--

Ступени уровней освоения компетенции	Отличительные признаки	Технологии формирования	Средства и технологии оценки
Пороговый (удовлетворительный)	Знает: основные понятия деталей машин; основы расчёта кинематических и динамических параметров приводов. Умеет: составлять простые кинематические схемы электроприводов; выполнять расчеты основных параметров редукторов; выбирать стандартные электродвигатели; рассчитывать отдельные параметры редукторов. Владеет: с отдельными пробелами навыками теоретического подхода к проектированию редукторов и быстрого решения поставленных задач в данной области.	Лекции, практические занятия	Практические работы выполнены с небольшими замечаниями, имелись затруднения при ответе на дополнительные вопросы; не менее 60% правильных ответов при выполнении тестовых заданий; не вполне законченные выводы в ответе на вопросы на зачете

<p>Продвинутый (хорошо)</p>	<p>Знает: основные понятия деталей машин; основы расчёта кинематических и динамических параметров приводов; типы и принципы действия передач. Умеет: составлять простые кинематические схемы электроприводов; выполнять расчеты основных параметров редукторов; выбирать стандартные электродвигатели; рассчитывать параметры редукторов. Владеет: с отдельными пробелами навыками теоретического подхода к проектированию редукторов и быстрого решения поставленных задач в данной области.</p>		<p>Практические работы выполнены с небольшими замечаниями, имелись небольшие неточности при ответе на дополнительные вопросы; не менее 75% правильных ответов при выполнении тестовых заданий; имеются негрубые ошибки или неточности при ответе на вопросы на зачете</p>
<p>Высокий (отлично)</p>	<p>Знает: основные понятия деталей машин; основы расчёта кинематических и динамических параметров приводов; типы и принципы действия передач и методику их расчета. Умеет: составлять простые кинематические схемы электроприводов; выполнять расчеты основных параметров редукторов; выбирать стандартные электродвигатели; рассчитывать параметры редукторов. Владеет: в полной мере навыками</p>		<p>Практические работы выполнены без замечаний, студент свободно отвечает на дополнительные вопросы; не менее 90% правильных ответов при выполнении тестовых заданий; студент умеет оперировать специальными терминами, использует в ответе дополнительный материал, иллюстрирует теоретические положения практическими примерами при ответе на вопросы</p>

	теоретического подхода к проектированию редукторов и быстрого решения поставленных задач в данной области.		на зачете
--	--	--	-----------

Практические работы считаются успешно выполненными в случае предоставления в конце занятий, отведенных на выполнение этой работы, отчета, включающего тему, ход работы, соответствующие рисунки и подписи (при наличии), и ответе на вопросы (защите) по теме работы. Шкала оценивания – «зачтено» / «не зачтено». «Зачтено» за практическую работу ставится в случае, если она полностью и правильно выполнена, и при этом обучающимся показано свободное владение материалом по дисциплине. «Не зачтено» ставится в случае, если практическая работа выполнена неверно и/или не полностью, и она возвращается студенту на доработку, а затем вновь сдаётся на проверку преподавателю.

Самостоятельная работа считается успешно выполненной в случае предоставления отчета по каждой теме. Задание для отчета соответствует пункту 9 рабочей программы. Оценивание отчетов проводится по принципу «зачтено» / «не зачтено». «Зачтено» выставляется в случае, если отчет оформлен в соответствии с критериями:

- правильность оформления отчета (титульная страница, оглавление и оформление источников);
- уровень раскрытия темы отчета / проработанность темы;
- структурированность материала;
- количество использованных литературных источников.

В случае если какой-либо из критериев не выполнен, отчет возвращается на доработку.

В конце семестра обучающийся письменно отвечает на тестовые задания, содержащие вопросы по изученному материалу. Оценивание тестовых заданий проводится по принципу «зачтено» / «не зачтено». В качестве критериев оценивания используется количество правильных ответов. При ответе более чем, на 60 % вопросов выставляется «зачтено», в случае меньшего количества правильных ответов ставится «не зачтено».

К экзамену по дисциплине обучающиеся допускаются при:

- предоставлении и защите отчетов по всем практическим занятиям;
- успешном написании тестовых заданий.

Экзамен сдается по билетам, в которых представлено 2 теоретических вопроса из перечня «Вопросы для экзамена» и 2 задачи из перечня «Экзаменационные задачи». Оценивание проводится по принципу «отлично» / «хорошо» / «удовлетворительно» / «неудовлетворительно».

«Отлично» ставится при правильном, полном и логично построенном ответе, умении оперировать специальными терминами, использовании в ответе дополнительного материала, иллюстрировании теоретического

положения практическим материалом. «Хорошо» ставится, если при ответе имеются негрубые ошибки или неточности. В случае затруднения в использовании практического материала и не вполне законченных выводов или обобщений в ответе, ставится оценка «удовлетворительно».

«Неудовлетворительно» ставится при схематичном неполном ответе и неумении оперировать специальными терминами или их незнании.

Вопросы для зачета

Зачет не предусмотрен учебным планом.

Вопросы для экзамена

1. Основные понятия в курсе «Детали машин и основы конструирования». Определение элементов машин: деталь, звено, сборочная единица, узел, механизм, аппарат, агрегат, машина, автомат, робот.
2. Основные критерии работоспособности и расчета деталей машин: прочность, жесткость, износостойкость, теплостойкость, виброустойчивость. Особенности расчета деталей машин.
3. Выбор материалов и допускаемых напряжений деталей машин. Классификация, стандартизация и унификация деталей машин.
4. Зубчатые цилиндрические передачи. Область применения и классификация зубчатых передач. Обозначение цилиндрических передач на кинематических схемах. Основные геометрические параметры. Материалы. Износ и разрушение. Критерии работоспособности и расчета. Расчет по напряжениям изгиба и контактным напряжениям. Цилиндрические косозубые и шевронные зубчатые передачи: устройство и основные геометрические соотношения.
5. Планетарные зубчатые передачи. Устройство передачи и расчет на прочность.
6. Червячные передачи: достоинства и недостатки, области применения, обозначения на кинематических схемах. Виды червячных передач. Конструкции червяков. Материалы червячной передачи. Основные критерии работоспособности червячных передач. Расчет червячной передачи на контактную прочность. Тепловой расчет червячной передачи. Способы предотвращения перегрева передачи.
7. Ременные передачи: достоинства и недостатки; области применения; кинематические зависимости; обозначения на чертежах и схемах. Ременные передачи: классификация, типы ремней. Материалы. Прочностные расчеты. Ременные передачи: геометрия, кинематические соотношения и КПД плоскоременной передачи. Расчет плоскоременной передачи по тяговой силе.
8. Цепные передачи. Области применения, кинематические зависимости, прочностные расчеты, материалы, обозначения на чертежах и схемах. Цепные передачи: основные геометрические и кинематические соотношения, КПД передачи. Подбор и проверка цепей с учетом их долговечности.

9. Передачи винт-гайка. Достоинства и недостатки передач винт-гайка скольжения и шариковинтовых передач. Кинематические зависимости. Расчет ходовых винтов. Конструктивное оформление передачи. Шариковинтовые передачи. Материалы для передачи. Расчет КПД. Расчет прочности.
10. Вал. Основные элементы вала. Материалы валов. Классификация валов. Приближенный и уточненный расчет валов на прочность. Конструктивное оформление валов. Основы конструирования валов. Критерии работоспособности и прочности. Поперечные колебания валов. Расчет валов на прочность и жесткость.
11. Оси. Материалы осей. Расчет осей на статическую прочность. Расчет осей на выносливость. Конструктивное оформление осей. Материалы. Расчет осей.
12. Подшипники качения. Классификация подшипников качения. Выбор и расчет подшипников качения. Методика подбора подшипников качения. Расчет подшипников качения на долговечность.
13. Подшипники скольжения. Материалы для подшипников скольжения. Расчет моментов сил трения. Тепловой расчет. Расчет долговечности опор скольжения.
14. Сварные соединения: достоинства и недостатки, классификация сварных швов. Сварочные материалы. Материалы, расчет прочности.
15. Неразъемные соединения деталей: прессовые соединения. Конструктивное оформление. Расчет прессовых соединений.
16. Соединение деталей пайкой: их достоинства и недостатки. Обозначение на чертежах, материалы.
17. Клеевые соединения деталей: достоинства и недостатки, виды клеевых соединений, обозначения на чертежах, расчет прочности клеевых соединений.
18. Заклепочные соединения деталей. Виды заклепок, материалы. Расчет прочности заклепочных соединений.
19. Резьбовые соединения. Классификация резьб. Основные параметры. Стандарты, материалы, обозначение на чертежах. Конструкция основных крепежных деталей. Стопорение резьбовых соединений. Резьбовые соединения: основные параметры. Расчет прочности резьбовых деталей.
20. Шпоночные соединения: назначение, достоинства и недостатки шпоночных соединений. Краткая характеристика и конструктивное оформление основных типов шпонок. Области применения. Принцип выбора шпонок. Расчет прочности призматических и сегментных шпонок.
21. Шлицевые соединения: области применения, виды шлицев. Расчет на прочность шлицевых соединений. Расчет на прочность прямобоочных шлицевых соединений.
22. Муфты. Назначение и классификация муфт. Конструкции и основы расчета постоянных соединительных муфт. Муфты упругие. Муфты фрикционные. Методы расчета и подбора муфт. Конструкция и основы расчета муфт с упругими элементами. Муфты фрикционные.

23. Назначение и классификация пружин. Материалы для изготовления пружин. Цилиндрические пружины растяжения и сжатия. Материалы, расчет усилий и прочности.

24. Основы проектирования рам, оснований и корпусных деталей.

25. Смазочные и уплотнительные устройства. Виды смазки и классификация уплотнений.

Экзаменационные задачи (приведены примеры задач по основным разделам курса)

1. Определить: мощность двигателя, числа оборотов валов передачи, моменты нагрузки на валах привода с двухступенчатым редуктором (рис. 1).

$$N_{\text{двиг}} = 1000 \text{ об/мин}, z_1 = 20, z_2 = 40, z_3 = 1, z_4 = 25$$

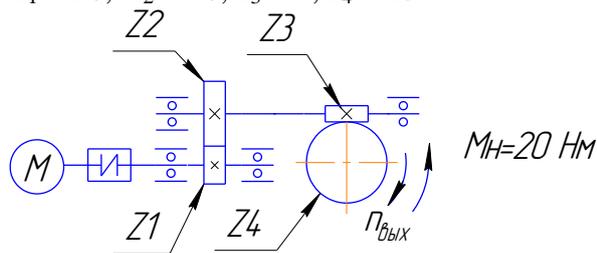


Рис. 1

2. Определить: мощность двигателя, числа оборотов валов передачи, моменты нагрузки на валах привода с червячной передачей (рис. 2).

$$N_{\text{двиг}} = 1000 \text{ об/мин}, z_1 = 1, z_2 = 25.$$

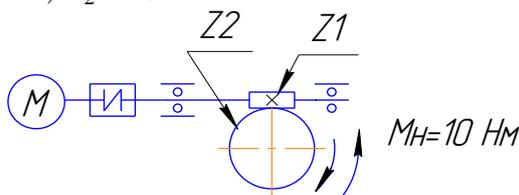


Рис. 2

3. Определить: мощность двигателя, числа оборотов валов передачи, моменты нагрузки на валах привода с двухступенчатым редуктором (рис. 3).

$$N_{\text{двиг}} = 1500 \text{ об/мин}, z_1 = 20, z_2 = 0, z_3 = 17, z_4 = 51, M_n = 30 \text{ Нм} - \text{ момент нагрузки.}$$

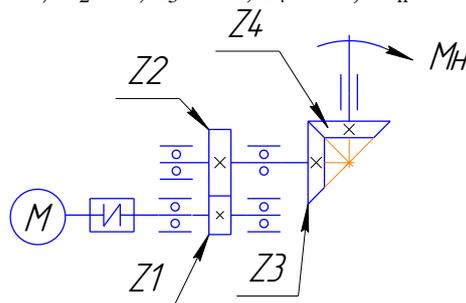


Рис. 3

4. В ременной передаче (рис. 4) с клиновым ремнем определить: D – расчетный диаметр большего шкива, M_1 – момент на валу меньшего ведущего шкива диаметром $d=100$ мм. $U=3$ – передаточное число передачи, $n_1=900$ об/мин, $M_2=10$ Нм.

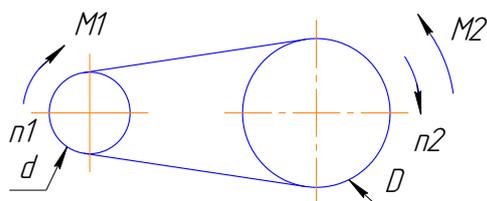


Рис. 1

5. Определить коэффициент скольжения в ременной передаче (рис. 5). Дано: $n_1=1600$ об/мин, $n_2=380$ об/мин, $d=100$ мм, $D=400$ мм.

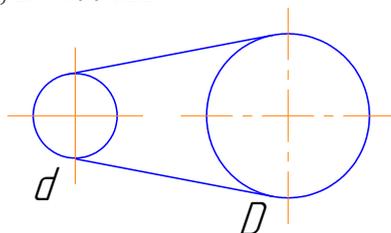


Рис. 2

6. Проверить прочность сварного соединения листов (рис. 6). Дано: $Q=10^4$ Н – нагрузка, $L = 200$ мм – длина сварных швов, $[\sigma] = 100$ МПа – допускаемое напряжение для материала шва.

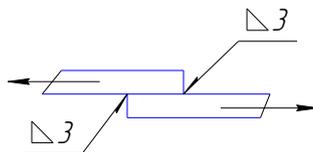


Рис. 3

7. Определить напряжения в швах сварной конструкции (рис. 7). Дано: $Q=8000$ Н, $L=40$ мм – длина каждого сварного шва.

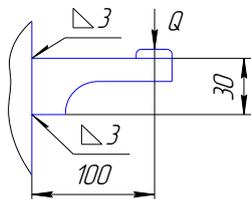


Рис. 4

8.

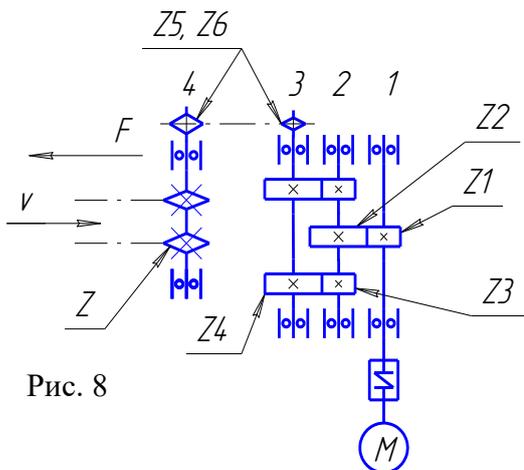
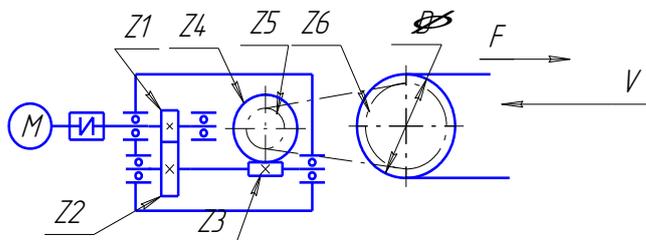


Рис. 8

Рассчитать кинематические и динамические параметры кинематической схемы электропривода цепного конвейера (рис. 5).

$F = 11$ кН – нагрузка на цепь конвейера,
 $V = 0,35$ м/с – скорость конвейера,
 $t = 80$ мм – шаг цепи конвейера
 $z = 8$ – число зубьев приводных звездочек конвейера.

9.



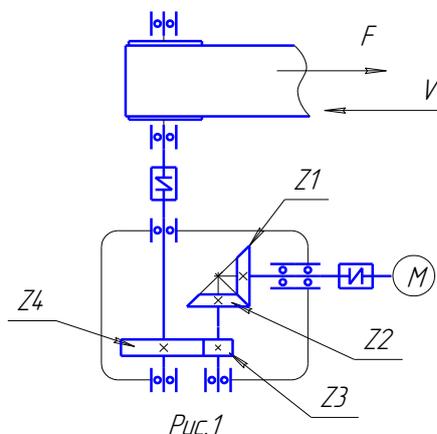
Рассчитать кинематические и динамические параметры

электропривода ленточного конвейера (рис. 9).

$F = 7 \text{ кН}$, $V = 0,35 \text{ м/с}$, $D = 300 \text{ мм}$.

$n_{\text{дв}} = 1420 \text{ об/мин}$ – число оборотов двигателя.

10.



Рассчитать кинематические и динамические параметры электропривода ленточного конвейера (рис. 10).

$F = 2.1 \text{ кН}$ – нагрузка на ленту конвейера, $V = 1,9 \text{ м/с}$ – скорость движения ленты конвейера, $D = 0.3 \text{ м}$ – диаметр приводного барабана конвейера.

$n = 1460 \text{ об/мин}$ – частота вращения вала электродвигателя.

14. Образовательные технологии

Реализация компетентного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

В учебном процессе при изучении дисциплины используются следующие формы проведения занятий:

- лекции с изложением определений основных понятий, изучаемых в рамках дисциплины, подробным описанием и доказательством наиболее важных свойств этих понятий и их взаимосвязей друг с другом;
- практические занятия с подробным изучением основных свойств понятий, изучаемых в рамках дисциплины, выяснением их взаимосвязей друг с другом в примерах и практических задачах;
- индивидуальные и коллективные консультации с активным участием обучающихся по наиболее сложным частям теоретического материала дисциплины;
- самостоятельная работа по выполнению заданий по основным разделам дисциплины.

15. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Чернилевский, Д. В. Детали машин и основы конструирования : учебник / Д. В. Чернилевский. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Машиностроение, 2012. — 672 с. — ISBN 978-5-94275-617-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/5806>

2. Скойбеда, А. Т. Детали машин и основы конструирования : учебник / А. Т. Скойбеда, А. В. Кузьмин, Н. Н. Макейчик ; под редакцией А. Т. Скойбеда. — Минск : Вышэйшая школа, 2006. — 561 с. — ISBN 985-06-1055-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/24055.html>

3. Устиновский, Е. П. Детали машин и основы конструирования : учебное пособие / Е. П. Устиновский, Е. В. Вайчулис; под редакцией Е. П. Устиновского. — Челябинск: ЮУрГУ, 2019. — 220 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/146044>

4. Горбатюк, С. М. Детали машин и основы конструирования : учебник / С. М. Горбатюк. — Москва : МИСИС, 2014. — 377 с. — ISBN 978-5-87623-754-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116846>

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

5. Детали машин и основы конструирования: учебно-методическое пособие / В. П. Гилета, Ю. В. Ванаг, В. И. Капустин [и др.]. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. — 111 с. — ISBN 978-5-7782-3158-0. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91343.html>

6. Детали машин: тестовые задания : учебное пособие / А. М. Ханов, Л. Д. Сиротенко, Е. В. Матыгуллина [и др.]. — Пермь: Пермский национальный исследовательский политехнический университет, 2017. — 213 с. — ISBN 978-5-398-01776-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/105459.html>

7. Плотников, П. Н. Детали машин. Расчет и конструирование : учебное пособие / П. Н. Плотников, Т. А. Недошивина. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 236 с. — ISBN 978-5-7996-1727-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/68327.html>

8. Кокорев, И. А. Задачи и примеры расчетов по деталям машин : учебное пособие / И. А. Кокорев. — 2-е изд. — Самара : Самарский

государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2016. — 143 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/90490.html>

9. Гилета, В. П. Детали машин. Расчет и проектирование механических передач: учебное пособие / В. П. Гилета, Ю. В. Ванаг, Н. А. Чусовитин. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. — 116 с. — ISBN 978-5-7782-3439-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91193.html>

10. Меньшенин, С. Е. Детали машин и основы конструирования. Проектирование механических передач : учебное пособие / С. Е. Меньшенин. — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 308 с. — ISBN 978-5-4497-0422-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92317.html>

11. Кокорев, И. А. Курс деталей машин : учебное пособие / И. А. Кокорев, В. Н. Горелов. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 287 с. — ISBN 978-5-7964-1964-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/90529.html>

12. Тюняев, А. В. Основы конструирования деталей машин. Литые детали : учебное пособие / А. В. Тюняев. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-1513-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168575>

13. Детали машин и основы конструирования : учебное пособие / составитель Н. М. Вагабов. — Махачкала : ДГТУ, 2020. — 130 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/145816>

14. Детали машин и основы конструирования : учебное пособие / составитель Н. М. Вагабов. — Махачкала : ДГТУ, 2020. — 130 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/145816>

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

15. eLibrary.ru – электронная библиотечная система. – режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

16. IPRbooks – электронно-библиотечная система. – режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/> по паролю.

17. ЭБС «Консультант студента» - электронная библиотека технического вуза. – режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru> , по паролю

18. Единое окно доступа к образовательным ресурсам – информационная система. – режим доступа: <http://window.edu.ru/>

ИСТОЧНИКИ ИОС

<http://techn.sstu.ru>

16. Материально-техническое обеспечение

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа

Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 12 столов, 24 стульев проектор BENQ 631, рулонный проекционный экран, системный блок (Atom2550/4Гб/500, клавиатура, мышь), подключенный в сеть с выходом в Интернет и доступом в информационно-образовательную среду ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины.

Программное обеспечение: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint), GoogleChrome

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, выполнения курсовых работ, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций

Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 10 столов, 20 стульев; рабочее место преподавателя; классная меловая доска; демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины.

Учебная лаборатория. Детали машин.

Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 20 рабочих мест обучающихся; рабочее место преподавателя; классная меловая доска; демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины. Стенды для исследования: КПД червячного редуктора, КПД планетарного редуктора, характеристик фрикционной передачи, КПД редуктора с цилиндрическими колесами, резьбового соединения, работающего на сдвиг, характеристик подшипниковых узлов, характеристик электромагнитного порошкового тормоза, испытания тормозов. Макеты: конвейеров, одно- и двухступенчатых редукторов.

Рабочую программу составил



/Л.Н. Потехина/

17. Дополнения и изменения в рабочей программе

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры

« ____ » _____ 20 ____ года, протокол № ____

Зав. кафедрой _____ /Д.А. Тихонов/

Внесенные изменения утверждены на заседании

УМКС/УМКН

« ____ » _____ 20 ____ года, протокол № ____

Председатель УМКН _____ /Д.А. Тихонов /