

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.1.1.20 «Детали машин и основы конструирования»
направления подготовки

15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных
производств»

Профиль «Технология машиностроения»

Формы обучения: очная; заочная

Объем дисциплины:

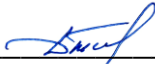
в зачетных единицах: 5 з.е.

в академических часах: 180 ак.ч.

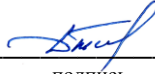
Рабочая программа по дисциплине «Детали машин и основы конструирования» направления подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», профиль «Технология машиностроения» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», утвержденным приказом Минобрнауки России от 17 августа 2020г. № 1044.

Рабочая программа:

обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры «Оборудование и технологии обработки материалов» от «3» июня 2023 г., протокол № 12.

И.о. заведующего кафедрой  / Тихонов Д.А. /
подпись Ф.И.О.

одобрена на заседании УМКН « 23 » июня 2023г., протокол № 5.

Председатель УМКН  / Тихонов Д.А. /
подпись Ф.И.О.

1. Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины: формирование у студентов компетенций, необходимых для проектирования работоспособных и экономичных машин для различных условий работы.

Задачи изучения дисциплины: 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.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Детали машин и основы конструирования» относится к обязательной части учебного плана Блока 1 «Дисциплины (модули)».

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

ОПК-9 Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции (составляющей компетенции)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.	ИД-11 _{УК-2} Формулирует, знает и понимает основные закономерности конструирования машин в рамках поставленной цели, определяет совокупность взаимосвязанных задач, возможные варианты их решения, оценивая достоинства и недостатки	Знать: достоинства и недостатки основных деталей, узлов и механизмов; основные критерии работоспособности деталей машин. Уметь: обоснованно подбирать критерии работоспособности деталей и узлов машин; разрабатывать конструкторскую документацию. Владеть: навыками работы с компьютером как средством управления, обработки и принятия решения; навыками расчета и конструирования на основе баз

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции (составляющей компетенции)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
		данных и информационных ресурсов.
ОПК-9 Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения.	ИД- 1 _{ОПК-9} Способен участвовать в разработке проектов деталей и узлов машин	Знать: основные принципы проектирования изделий машиностроения, средств технологического оснащения и сопровождения технологических процессов различных машиностроительных производств. Уметь: принимать участие в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения и сопровождения технологических процессов различных машиностроительных производств. Владеть: навыками проектирования изделий машиностроения, средств технологического оснащения и сопровождения технологических процессов различных машиностроительных производств.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы *очная форма обучения*

Вид учебной деятельности	акад. часов	
	Всего	5 сем.
1. Аудиторные занятия, часов всего, в том числе:	80	80
• занятия лекционного типа,	32	32
• занятия семинарского типа:	64	64
практические занятия	32	32
лабораторные занятия	32	32
в том числе занятия в форме практической подготовки	–	–
2. Самостоятельная работа студентов, всего	100	100
– курсовая работа (проект)	+	+
3. Промежуточная аттестация: <i>экзамен, зачет с оценкой, зачет</i>	экзамен	экзамен
Объем дисциплины в зачетных единицах	5	5
Объем дисциплины в акад. часах	180	180

заочная форма обучения

Вид учебной деятельности	Заочная форма обучения (акад. часов)	
	Всего	7 сем.
1. Аудиторные занятия, часов всего, в том числе:	18	18
• занятия лекционного типа,	6	6
• занятия семинарского типа:	12	12
практические занятия	6	6
лабораторные занятия	6	6
в том числе занятия в форме практической подготовки	–	–
2. Самостоятельная работа студентов, всего	162	162
– курсовая работа (проект)	+	+
– контрольная работа	–	–
3. Промежуточная аттестация: <i>экзамен, зачет с оценкой, зачет</i>	экзамен	экзамен
Объем дисциплины в зачетных единицах	5	5
Объем дисциплины в акад. часах	180	180

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Содержание дисциплины

Тема 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.

Тема 2. Зубчатые передачи.

Области применения и классификация зубчатых передач. Основные геометрические параметры. Материалы. Критерии работоспособности и расчета. 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.

Тема 3. Ременные передачи.

Области применения, кинематические зависимости. Преимущества и недостатки.

Плоскоременная передача. Клиноременная передача. Конструкция, геометрия передачи, кинематические соотношения, КПД.

Материалы. Обозначение на чертежах и схемах.

Тема 4. Цепные передачи.

Области применения, кинематические зависимости. Достоинства и недостатки. Основные геометрические и кинематические соотношения. Материалы. Обозначение на чертежах и схемах.

Тема 5. Передача винт-гайка.

Устройство и назначение, достоинства и недостатки, применение. Рекомендации по конструированию передачи винт-гайка скольжения. Рекомендации по конструированию шариковинтовых передач.

Тема 6. 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.

Тема 7. Подшипники и опоры валов.

Опоры скольжения. Материалы смазка. Расчет моментов сил трения. Тепловой расчет. Расчет долговечности. Подшипники качения. Классификация подшипников.

Тема 8. 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.

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.

Тема 9. Муфты. Основания, корпусы, 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.

5.2. Разделы, темы дисциплины и виды занятий очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Виды занятий, включая самостоятельную работу студентов (в акад. часах)			Код индикатора достижения компетенции
		занятия лекционного типа	занятия семинарского типа / из них в форме практической подготовки	самостоятельная работа	
1.	Тема 1. Введение. Основные понятия курса.	2	2	4	ИД-11 _{ук-2} ИД- 1 _{опк-9}
2.	Тема 2. Зубчатые передачи.	8	12	30	ИД-11 _{ук-2} ИД- 1 _{опк-9}
3.	Тема 3. Ременные передачи.	2	4	6	ИД-11 _{ук-2} ИД- 1 _{опк-9}
4.	Тема 4. Цепные передачи.	2	4	8	ИД-11 _{ук-2} ИД- 1 _{опк-9}
5.	Тема 5. Передача винт-гайка.	4	4	4	ИД-11 _{ук-2} ИД- 1 _{опк-9}
6.	Тема 6. Валы и оси.	2	2	6	ИД-11 _{ук-2} ИД- 1 _{опк-9}
7.	Тема 7. Подшипники и опоры валов.	4	8	10	ИД-11 _{ук-2} ИД- 1 _{опк-9}
8.	Тема 8. Соединения деталей машин.	6	10	22	ИД-11 _{ук-2} ИД- 1 _{опк-9}
9.	Тема 9. Муфты. Основания, корпуса, пружины.	2	2	10	ИД-11 _{ук-2} ИД- 1 _{опк-9}
	Итого	32	48	100	ИД-11 _{ук-2} ИД- 1 _{опк-9}

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Виды занятий, включая самостоятельную работу студентов (в акад. часах)			Код индикатора достижения компетенции
		занятия лекционного типа	занятия семинарского типа / из них в форме практической подготовки	самостоятельная работа	
1.	Тема 1. Введение. Основные понятия курса.	0,5/0,5		7	ИД-11 _{УК-2} ИД- 1 _{ОПК-9}
2.	Тема 2. Зубчатые передачи.	1,5/1,5	6/6	40	ИД-11 _{УК-2} ИД- 1 _{ОПК-9}
3.	Тема 3. Ременные передачи.	0,5/0,5	0,5/0,5	15	ИД-11 _{УК-2} ИД- 1 _{ОПК-9}
4.	Тема 4. Цепные передачи.	0,5/0,5	0,5/0,5	17	ИД-11 _{УК-2} ИД- 1 _{ОПК-9}
5.	Тема 5. Передача винт-гайка.	0,5/0,5	0,5/0,5	10	ИД-11 _{УК-2} ИД- 1 _{ОПК-9}
6.	Тема 6. Валы и оси.	0,5/0,5		17	ИД-11 _{УК-2} ИД- 1 _{ОПК-9}
7.	Тема 7. Подшипники и опоры валов.	0,5/0,5	2/2	20	ИД-11 _{УК-2} ИД- 1 _{ОПК-9}
8.	Тема 8. Соединения деталей машин.	1/1	2,5/2,5	24	ИД-11 _{УК-2} ИД- 1 _{ОПК-9}
9.	Тема 9. Муфты. Основания, корпуса, пружины.	0,5/0,5		12	ИД-11 _{УК-2} ИД- 1 _{ОПК-9}
	Итого	6/6	12/12	162/162	

5.3. Перечень практических занятий

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание практических занятий	Объем дисциплины в акад. часах	
			очная форма обучения	заочная форма обучения
1.	Тема 1. Введение. Основные понятия курса	Обозначение конструктивных элементов кинематических схем механизмов. Составление кинематических схем.	2	
2.	Тема 2. Зубчатые передачи.	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.	8	2
3.	Тема 3. Ременные передачи.	Расчет плоскоременной передачи по тяговой силе. Долговечность передачи. Расчет клиноременной передачи на тяговую способность и долговечность.	4	0,5
4.	Тема 4. Цепные передачи.	Расчет (подбор) цепи с учетом долговечности. Критерии работоспособности. Конструирование передач. Натяжение, смазывание, картеры. Конструирование звездочек.	4	0,5
5.	Тема 5. Передача винт-гайка.	Расчет передачи винт-гайка на прочность. Расчет передачи винт-гайка скольжения. Расчет шариковинтовой передачи.	4	0,5
7.	Тема 7. Подшипники и опоры валов.	Тепловой расчет подшипников скольжения. Расчет по динамической грузоподъемности. Расчет по статической грузоподъемности. Расчет подшипников качения на долговечность.	4	1
8.	Тема 8. Соединения деталей машин.	Расчет сварных соединений на прочность. Расчет сварных стыковых соединений. Расчет сварных	4	1,5

		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 прямобоочных шлицевых соединений.		
9.	Тема 9. Муфты. Основания, корпуса, пружины.	Силовой и прочностной анализ муфт. Проверочные и проектные расчеты элементов муфт. Проектные расчеты элементов муфт на примере муфт фланцевых.	2	
	Итого		32	6/

5.4. Перечень лабораторных работ

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Наименование лабораторной работы	Объем дисциплины в акад. часах	
			очная форма обучения	заочная форма обучения
1.	Тема 2. Зубчатые передачи.	Изучение конструкции и параметров редукторов	4	4
2.	Тема 6. Валы и оси.	Изучение конструкции валов	2	
3.	Тема 7. Подшипники и опоры валов.	Изучение конструкций подшипников качения	4	1
4.	Тема 8. Соединения деталей машин.	Сварные соединения и швы. Изучение резьбовых соединений.	6	1
	Итого		16	6

5.5. Задания для самостоятельной работы студентов

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)	Объем дисциплины в акад. часах	
			очная форма обучения	заочная форма обучения
1.	Тема 1. Введение. Основные понятия курса.	Основные принципы и этапы разработки машин. Основные принципы конструирования. Эволюция процессов конструирования. Принципы инновационного проектирования.	4	8
2.	Тема 2. Зубчатые передачи.	Зубчатые передачи с зацеплением Новикова. Устройство, основные геометрические соотношения. Расчет передачи с 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.	30	40
3.	Тема 3. Ременные передачи.	Устройства для натяжения ремня. Передачи зубчатым ремнем. Расчет передачи зубчатым ремнем. Шкивы передач зубчатым ремнем. Ременные вариаторы.	6	12
4.	Тема 4. Цепные передачи.	Натяжение, смазывание, картеры. Потери на трение. Конструирование передач. Цепные вариаторы.	8	16
5.	Тема 5. Передача винт-гайка.	Силовые соотношения в винтовой паре передачи. Рекомендации по конструированию передачи винт-гайка скольжения. Рекомендации по конструированию шариковинтовых передач.	4	10
6.	Тема 6. Валы и оси.	Расчет валов и осей на жесткость. Рекомендации по конструированию валов и осей.	6	10
7.	Тема 7. Подшипники и опоры валов.	Гидродинамический эффект. Контактно-гидродинамическая теория смазки. Режимы работы подшипников скольжения. Проектный расчет подшипников скольжения жидкостной смазки. Рекомендации по конструированию подшипников	10	18

		скольжения. Контактные напряжения в деталях подшипников качения. Распределение нагрузки между телами качения подшипника. Гидродинамический режим смазки подшипников качения.		
8.	Тема 8. Соединения деталей машин.	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.	22	32
9.	Тема 9. Муфты. Основания, корпуса, пружины.	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.	10	16
	Итого		100	162

6. Расчетно-графическая работа

Расчетно-графическая работа не предусмотрена.

7. Курсовая работа

Учебным планом предусмотрена курсовая работа, задания для выполнения которой приведены в [11].

Примерные темы курсовых работ

1. Расчет и проектирование привода механизма привода подающего устройства с конусным рабочим органом.
2. Расчет и проектирование привода подающего устройства лоткового типа.
3. Расчет и проектирование привода механизма привода винтового толкателя.
4. Расчет и проектирование привода механизма привода винтового пресса.
5. Расчет и проектирование привода механизма привода галтовочного барабана.
6. Расчет и проектирование привода механизма привода тросового монтажного подъемника.
7. Расчет и проектирование привода механизма червячно-винтового сервопривода.
8. Расчет и проектирование привода механизма привода реечного типа.
9. Расчет и проектирование привода механизма подъемника барабанного типа.
10. Расчет и проектирование привода каретки раскладчика готовой продукции.
11. Расчет и проектирование привода ленточного конвейера с редуктором цилиндрического типа.
12. Расчет и проектирование привода ленточного конвейера с цилиндро-червячным редуктором.
13. Расчет и проектирование привода ленточного конвейера с коническо-цилиндрическим редуктором.
14. Расчет и проектирование привода цепного конвейера с планетарным редуктором.
15. Расчет и проектирование привода цепного конвейера с двухступенчатым червячным редуктором.
16. Расчет и проектирование привода цепного конвейера.
17. Расчет и проектирование привода шаровой мельницы.
18. Расчет и проектирование привода шнекового смесителя.
19. Расчет и проектирование привода подачи каретки с разными скоростями прямого и обратного хода.
20. Расчет и проектирование привода коробки передач винтового толкателя.

8. Курсовой проект

Курсовой проект не предусмотрен.

9. Контрольная работа

Контрольная работа не предусмотрена

10. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации¹

Оценивание результатов обучения по дисциплине и уровня сформированности компетенций (части компетенции) осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в соответствии с Фондом оценочных средств.

Перечень вопросов к зачёту

Зачет не предусмотрен учебным планом.

Перечень вопросов к экзамену:

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.

¹ В данном разделе приводятся примеры оценочных средств

- 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).

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

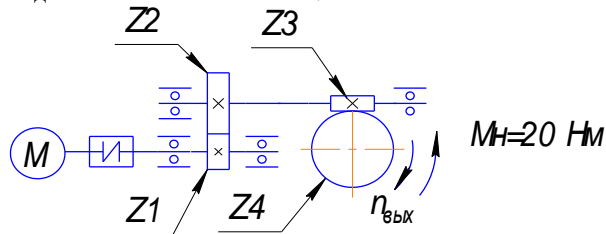


Рис. 1

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

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

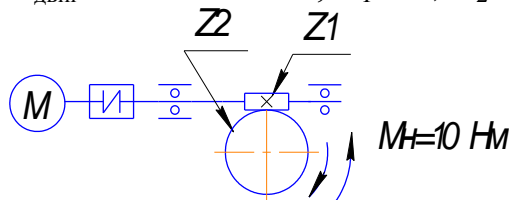


Рис. 2

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

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

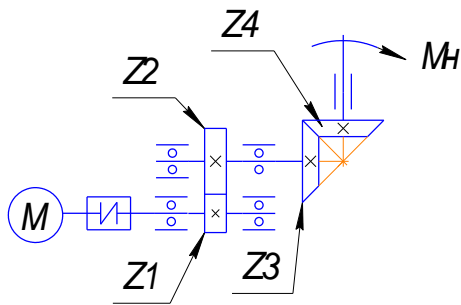


Рис. 3

4. В ременной передаче (рис. 4) с клиновым ремнем определить: D – расчетный диаметр большого 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.

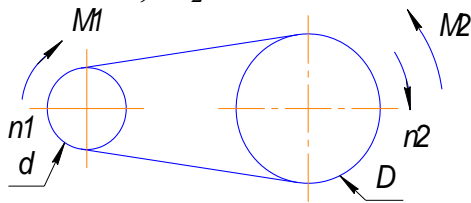


Рис. 4

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.

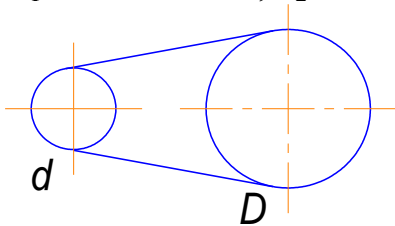


Рис. 5

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.

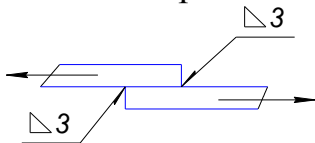


Рис. 6

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

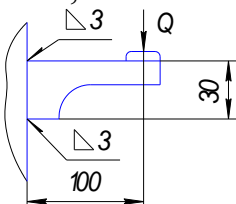


Рис. 7

Полностью тестовые задания и вопросы к модулям (вопросы для самопроверки) размещены на сайте ЭТИ СГТУ им. Гагарина Ю. А. <http://techn.sstu.ru/>

Далее: Организация учебного процесса – Дисциплины (УМКД) – Сопротивление материалов ФГОС – Текущий контроль знаний

11. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

11.1. Рекомендуемая литература

1. 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>
2. 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>
3. 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>
4. 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>
5. 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>
6. 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>
7. 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>

8. 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>

9. 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>

10. 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>

11.2. Периодические издания

не используются

11.3. Нормативно-правовые акты и иные правовые документы

не используются

11.4 Перечень электронно-образовательных ресурсов

11. <http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/InsertStatistika.aspx?IdResurs=36385&ashirenie=pdf>

11.5 Электронно-библиотечные системы

1. «ЭБС IPRbooks»,
2. ЭБС «Лань»
3. «ЭБС elibrary»
4. ЭБС «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА»

11.6. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- ЭБС «Университетская научно-техническая библиотека» (<http://lib.sstu.ru>);
- ЭБС «Единое окно» (<http://window.edu.ru>);
- ЭБ диссертаций Российской государственной библиотеки (<https://dvs.rsl.ru>);
- международная реферативная база данных Scopus (<https://www.scopus.com>);
- международная реферативная база данных Web of Science (<http://apps.webofknowledge.com>) и др.

Источники ИОС ЭТИ СГТУ (<http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/SpisokPredmetow.aspx>)

11.7. Печатные и электронные образовательные ресурсы в формах, адаптированных для студентов с ограниченными возможностями здоровья (для групп и потоков с такими студентами)

1. Адаптированная версия НЭБ, для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья

12. Информационно-справочные системы и профессиональные базы данных

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

12.1 Перечень информационно-справочных систем

не используются

12.2 Перечень профессиональных баз данных

не используются

12.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения.

Образовательный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (подлежит обновлению при необходимости).

- 1) Лицензионное программное обеспечение
- 2) Свободно распространяемое программное обеспечение

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде.

13. 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.

В свободном доступе для студентов, обучающихся в вузе, находятся электронные версии учебных пособий. Текущий контроль проводится с использованием тестов в адаптивной среде тестирования (АСТ) и Интернет-тестирования на сайте www.i-exam.ru Промежуточная аттестация в сессию проводится с использованием АСТ-тестов.

Рабочую программу составил



/Потехина Л.Н./

17. Дополнения и изменения в рабочей программе

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры
« ____ » _____ 20 ____ года, протокол № _____

Зав. кафедрой _____ / _____ /

Внесенные изменения утверждены на заседании УМКС/УМКН

« ____ » _____ 20 ____ года, протокол № _____

Председатель УМКН _____ / _____ /