

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
ДИСЦИПЛИНЫ

Детали машин и основы конструирования

Направление подготовки: **26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры**

(шифр и наименование направления)

Направленность (профиль) программы: **Технология производства судов и судового оборудования**

Квалификация: **Бакалавр**

1 Цели, задачи и результаты освоения дисциплины, ее место в структуре основной образовательной программы

1.2 Цели и задачи дисциплины

- изучение студентами теории типовых узлов и деталей машин;
- освоение методик их расчета и правил конструирования.

1.2 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Категория	Код и наименование компетенции	Индикаторы компетенций	
Естественно-научное и математическое мышление	<i>ОПК-1 Способен использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.</i>	знать	<i>ИОПК – 1.1 Классификацию, типовые конструкции, критерии работоспособности и надежности деталей и узлов машин;</i>
		уметь	<i>ИОПК – 1.2 Рассчитывать типовые детали, узлы при заданных нагрузках; проектировать узлы и агрегаты с использованием современных программных средств.</i>
		владеть	<i>ИОПК – 1.3 Навыками конструирования типовых деталей, их соединений, механических передач, подшипниковых узлов, приводных муфт, рам, станин, корпусных деталей, передаточных механизмов. Навыками разработки проектной и конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД</i>

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина опирается на ранее изученные дисциплины: физику, высшую математику, материаловедение, сопротивление материалов, теоретическую механику, метрологию, основы инженерного проектирования, теорию механизмов и машин и используется при изучении дисциплин технология судостроения, проектирование сварных конструкций, прочность сварных конструкций, а также в курсовом проектировании.

2 Содержание разделов дисциплины

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Трудоемкость, час			
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Всего аудиторных занятий
	Семестр 4				
1	Общие вопросы проектирования	6	0	4	10
2	Соединения деталей	12	4	4	20
3	Механические передачи	16	8	4	28
4	Поддерживающие и несущие детали	10	4	4	18
	Всего в семестре 4	44	16	16	76
...	Семестр 5				
1	Общие вопросы проектирования	0	0	2	2
2	Соединения деталей	0	0	2	2
3	Механические передачи	0	0	6	6
4	Поддерживающие и несущие детали	0	0	2	2
	Всего в семестре 5	0	0	12	12
	Итого	44	16	28	88

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Ярославский государственный технический университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор ЯГТУ
 В.А. Голкина
(подпись, И.О. Фамилия)
"10" сентября 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ

Детали машин и основы конструирования

Направление подготовки: **26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры**

(шифр и наименование направления)

Направленность (профиль) программы: **Технология производства судов и судового оборудования**

Квалификация: **Бакалавр**

Блок программы: **Дисциплины (модули)**

Часть программы: **Обязательная**

(обязательная, формируемая участниками образовательных отношений, элективные дисциплины)

Форма обучения: **Очная**

(очная, очно-заочная, заочная)

Семестр(ы) **4,5**

Институт (обеспечивающий) **Инженерии и машиностроения**

Кафедра **Теоретическая и прикладная механика**

Институт (выпускающий) **Инженерии и машиностроения**

Ярославль 2022

Реквизиты рабочей программы

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавра, а также в соответствии
(бакалавра, специалиста, магистра)
с рабочим учебным планом (регистрационный номер 26.03.02 ТПС -Б – 2022).

Программу разработал(и) преподаватель(и) кафедры
«Теоретическая и прикладная механика»

к.т.н., доцент
(ученая степень, должность,

подпись

/Новиков Е.Р. /
(расшифровка подписи)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена

на заседании кафедры «Теоретическая и прикладная механика»
(кафедра-разработчик)

"28" "марта" 2022 г., протокол № 7.

Заведующий кафедрой

(подпись)

Капанова А.Б.

(расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО

Заведующий выпускающей кафедрой

(подпись)

Гуданов И.С.

(расшифровка подписи)

"29" "марта" 2022 г.

Заведующий выпускающей кафедрой

(подпись)

Павлов А.А.

(расшифровка подписи)

"29" "марта" 2022 г.

Заведующий выпускающей кафедрой

(подпись)

Побегалова Е.О.

(расшифровка подписи)

"29" "марта" 2022 г.

Директор института

(подпись)

В.А. Иванова

(расшифровка подписи)

"29" "марта" 2022 г.

Регистрационный код программы 8359

Отдел контроля и мониторинга учебного процесса ЯГТУ

(подпись)

(расшифровка подписи)

1 Цели, задачи и результаты освоения дисциплины, ее место в структуре основной образовательной программы

1.1 Цели и задачи дисциплины

- изучение студентами теории типовых узлов и деталей машин;
- освоение методик их расчета и правил конструирования.

1.2 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Категория	Код и наименование компетенции	Индикаторы компетенций	
Естественно-научное и математическое мышление	<i>ОПК-1 Способен использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.</i>	знать	<i>ИОПК – 1.1 Классификацию, типовые конструкции, критерии работоспособности и надежности деталей и узлов машин;</i>
		уметь	<i>ИОПК – 1.2 Рассчитывать типовые детали, узлы при заданных нагрузках; проектировать узлы и агрегаты с использованием современных программных средств.</i>
		владеть	<i>ИОПК – 1.3 Навыками конструирования типовых деталей, их соединений, механических передач, подшипниковых узлов, приводных муфт, рам, станин, корпусных деталей, передаточных механизмов. Навыками разработки проектной и конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД</i>

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина опирается на ранее изученные дисциплины: физику, высшую математику, материаловедение, сопротивление материалов, теоретическую механику, метрологию, основы инженерного проектирования, теорию механизмов и машин и используется при изучении дисциплин технология судостроения, проектирование сварных конструкций, прочность сварных конструкций, а также в курсовом проектировании.

2 Содержание дисциплины

2.1 Распределение общей трудоемкости дисциплины по семестрам, видам занятий и формам контроля¹

Общие сведения				Форма контроля					Контактная работа с преподавателем, час.								Самостоятельная работа, час.		
Курс	Семестр	ЗЕТ (зачетные единицы)	Всего, часов (неделя для практики)						Экзамен	Зачет	Курс. проект	Курс. работа	РЗ, РГР, реф., контр. работа	Всего контактной работы	Инд. работа с преподавателем	Экзамен, включая консультации	Аудиторная работа		
				Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия												
2	4	4	144		Д				78	2			76	44	16	16	82		82
3	5	2	72			+			14	2			12		12		58		58
Итого		6	216						92	4			88	44	28	16	140		140

2.2 Содержание разделов дисциплины

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Трудоемкость, час			
		Лекции	Лабора- торные занятия	Практи- ческие занятия	Всего ауди- торных занятий
	Семестр 4				
1	Общие вопросы проектирования	6	0	4	10
2	Соединения деталей	12	4	4	20
3	Механические передачи	16	8	4	28
4	Поддерживающие и несущие де- тали	10	4	4	18
	Всего в семестре 4	44	16	16	76
...	Семестр 5				
1	Общие вопросы проектирования	0	0	2	2
2	Соединения деталей	0	0	2	2
3	Механические передачи	0	0	6	6
4	Поддерживающие и несущие де- тали	0	0	2	2
	Всего в семестре 5	0	0	12	12
	Итого	44	16	28	88

¹ Таблица 2.1 заполняется в соответствии с учебным планом

2.3 Матрица соответствия разделов дисциплины и осваиваемых компетенций

Шифр компетенции по ФГОС	Содержание компетенции	Номер раздела или темы			
		1	2	3	4
ОПК-1	Способен использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	+	+	+	+

2.4 Содержание лекционных занятий

Номер раздела и темы	Содержание лекций	Трудоемкость, час	
		Лекционных занятий	Самостоятельное изучение темы (для заочной формы обучения)
	Семестр 4		
1	Общие вопросы проектирования		
1.1	Общие вопросы проектирования машин.	3	
1.2	Критерии работоспособности и надежности машин	3	
2	Соединения деталей		
2.1	Сварные, паянные и клеевые соединения	4	
2.2	Соединения типа «вал-ступица» (с натягом, шпоночное, зубчатое, профильное, клеммовое, штифтовое)	4	
2.3	Резьбовые и заклепочные соединения	4	
3	Механические передачи		
3.1	Фрикционные передачи, вариаторы	2	
3.2	Ременные передачи	2	
3.3	Цепные передачи	2	
3.4	Зубчатые передачи	4	
3.5	Червячные передачи	4	
3.6	Передача «винт-гайка»	2	
4	Поддерживающие и несущие детали		
4.1	Валы	2	
4.2	Подшипники	4	
4.3	Уплотнительные устройства	1	

4.4	Муфты	1	
4.5	Упругие элементы	1	
4.6	Станины, корпусные детали	1	
	Итого	44	

* Объем часов на самостоятельное изучение темы (для заочной формы обучения) должен совпадать с объемом часов в строке 2 таблицы 2.7

2.5 Содержание лабораторного практикума

Номер раздела	Номер и наименование лабораторных работ	Трудо- емкость, ч
	Семестр 4	
2	№1 -Определение коэффициентов трения в резьбе и на торце гайки	4
3	№4-Испытание ременной передачи	4
	№5 - Определение КПД редуктора	4
4	№6 - Определение потерь на трение в подшипниках качения	4
	Итого	16

2.6 Содержание практических занятий (семинаров)

Номер раздела	Номер и тематика практических занятий (семинаров)	Трудо- емкость, час
	Семестр 4	
1	№1 Расчеты деталей при переменных режимах нагружения	2
2	№2 Расчет сварных соединений	2
2	№3 Расчет резьбовых соединений	2
3	№4 Расчет элементов привода	2
3	№ 5 Расчет ременных передач	2
3	№ 6 Расчет зубчатых и червячных передач	2
4	№ 7 Расчет валов	2
4	№ 8 Подбор и проверка подшипников	2
	Всего в семестре	16
	Семестр 5	
3	№ 9 Выбор электродвигателя	2
3	№ 10, 11 Расчеты механических передач привода	4
2,3	№ 12 Компоновка привода	2
4	№ 13 Проверка подшипников	2
4	№ 14 Проверка валов на выносливость и жесткость	2
	Всего в семестре	12
-	Итого	28

2.7 Содержание текущей самостоятельной работы²

Содержание работы	Примерная норма трудоемкости, час.	К-во часов или единиц	К-во часов текущей самостоятельной работы
1. Изучение лекционного материала	0,5 часа на 1 час лекц.	44	22
2. Самостоятельное изучение темы (для заочной формы обучения) ³			
3. Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов по лабораторным работам	0,5 часа на 1 час лабор. зан.	16	8
4. Подготовка к практическим (семинарским) занятиям	0,5 часа на 1 час практ. зан.	28	14
5. Выполнение, оформление и подготовка к защите курсового проекта	54 / 72		54
6. Выполнение, оформление и подготовка к защите курсовой работы	36		
7. Выполнение, оформление и подготовка к защите расчетного задания, реферата	9		
8. Выполнение домашних заданий	0,25 ч. на 1 задачу		
9. Подготовка к текущим контрольным работам, тестированию по теме (разделу)	2 ч. на тему		
10. Работа с учебной и научной литературой (самостоятельное изучение, конспектирование источников, подготовка обзоров и т.п.)	**		
11. Самообучение и самоконтроль с помощью педагогических программных средств	**		42
12. СРС под руководством преподавателя	**		
13. Другие виды СРС (указать)	**		
Всего	-	-	140

** объем устанавливается кафедрой.

² Объем текущей самостоятельной работы (всего, час.) должен соответствовать таблице 2.1 рабочей программы

³ Объем часов на самостоятельное изучение темы (для заочной формы обучения) должен совпадать с объемом часов в таблице 2.4

3 Технологическое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

3.1 Структурная матрица используемого технологического и учебно-методического обеспечения

Номер раздела дисциплины	Технологическое обеспечение		Учебно-методическое обеспечение дисциплины																									
			Средства лекционного преподавания								Учебная (печатная) литература для студентов				Электронные ресурсы													
	Традиционные технологии	Инновационные технологии	Раздаточный материал	Плакаты, стенды, натуральные образцы	Кодопозитивы	Видеофрагменты (видеофильмы)	Материалы для интерактивных средств	Материалы для мультимедийных средств	Мультимедийные презентации	Другие средства	Конспект лекций	Учебные пособия	Методические указания	Справочная литература	Контрольные задания	Другая учебная литература	Виртуальные лабораторные работы	Мультимедийные презентации	Обучающие программы	Расчетные программы	Моделирующие программы	Другие электронные ресурсы	Электронные копии					
1	+		+	+							+	+	+	+				+			+		лекций	учебных пособий	методических указаний	справочной литературы	контрольных заданий	других электронных ресурсов
2	+		+	+							+	+	+	+				+			+					+		
3	+		+	+							+	+	+	+				+			+					+		
4	+		+	+							+	+	+	+				+			+					+		

3.2 Перечень печатных и электронных изданий, информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины приводится в документе «Учебно-методическое обеспечение дисциплины», который является неотъемлемой частью данной рабочей программы.

4 Оценочные средства контроля освоения компетенций

4.1 Структурная матрица оценочных средств по дисциплине

Вид и форма контроля, оценочные средства по дисциплине	Шифр компетенции по ФГОС ВО
	ОПК-1
1. Текущий контроль по дисциплине	
Собеседование	
Контрольная работа	
Выполнение домашних заданий	
Тестирование по разделам (темам)	
Индивидуальные (групповые) творческие задания	
Защита лабораторных работ	+
Работа на практических занятиях, семинарах	+
Выполнение расчетно-графических работ	
Реферат, эссе, доклад	
Другие формы текущего контроля (указать) _____	
2. Итоговый контроль по дисциплине	
Зачет	+
Экзамен	
Курсовая работа (защита)	
Курсовой проект (защита)	+
Тестирование итоговое	
Другие формы итогового контроля по дисциплине (указать) _____	

Соответствие видов контроля и оценочных средств осваиваемым компетенциям отмечается в таблице знаком «+»

5 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Номер	Наименование и местоположение оборудованных учебных аудиторий, лабораторий	Укрупненный перечень оборудования и технических средств обучения
1.	Лаборатория «Детали машин» Г-823	Лабораторная установка «Определение потерь на трение в подшипниках качения» Лабораторные установки «Определение КПД редуктора» Лабораторная установка «Испытание ременной передачи» Лабораторная установка «Определение коэффициентов трения в резьбе и на торце гайки»
2.	Дисплейные классы Г-918 и Г-	Компьютеры

Номер	Наименование и местоположение оборудованных учебных аудиторий, лабораторий	Укрупненный перечень оборудования и технических средств обучения
	924	
3.	Общий аудиторный фонд	

6 Перечень информационных технологий (включая программное обеспечение)

Для обеспечения образовательного процесса по дисциплине используется следующее лицензионное программное обеспечение: Компас 3D v16 (Лицензия № МЦ –15-00278 на право использования программного обеспечения КОМПАС-3D версии 16)

7 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Деятельность обучающегося
Лекция	Обучающемуся рекомендуется: 1. Вести конспект лекций: кратко излагая содержание материала, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, приводить графики и схемы; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. 2. При записи лекционного материала правильно применять термины, понятия, проверять их с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований. 3. Вопросы, термины, материалы лекции, которые вызывают трудности, рассмотреть самостоятельно (поиск ответов в рекомендуемой литературе). 4. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на текущих консультациях или после лекции.
Лабораторные занятия	Обучающийся должен: 1. При подготовке к выполнению лабораторных работ изучить конспект лекций, ознакомиться с объемом и учебной целью лабораторной работы. 2. При выполнении лабораторной работы изучить объем, последовательность выполнения работы и продумать порядок своих действий; изучить технические условия для выполнения каждой работы; ознакомиться с комплектом инструментов, приборов, приспособлений и оборудования для каждой лабораторной работы и порядком их использования

Вид учебных занятий	Деятельность обучающегося
	при выполнении работ. 3. Изучить требования по технике безопасности, которые необходимо выполнять на каждой лабораторной работе. 4. При выполнении лабораторной работы следовать указаниям преподавателя и(или) лаборанта, вести соответствующие записи. 5. После выполнения лабораторной работы оформить отчет и подготовиться к защите лабораторной работы.
Практические занятия	Обучающийся должен: 1. При подготовке к практическим занятиям изучить конспект лекций, соответствующие учебники и учебно-методические пособия. 2. На практическом занятии следовать указаниям преподавателя, вести соответствующие записи. 3. Завершить выполнение задания на практическом занятии или самостоятельно после его окончания.
Выполнение курсового проекта	Обучающийся должен: 1. Получить задание на курсовой проект у преподавателя в начале семестра. 2. При подготовке к выполнению работы изучить конспект лекций, соответствующие учебники и учебно-методические пособия, ознакомиться с объемом и учебной целью работы; продумать порядок своих действий, распределить время на выполнение работы, консультирование у преподавателя. 3. Выполнить работу в соответствии с выданным заданием, при необходимости консультируясь с преподавателем. 4. Оформить курсовой проект в соответствии с требованиями стандартов ЯГТУ. 5. Защитить выполненную работу в установленные сроки.
Самостоятельная работа	Обучающемуся рекомендуется: 1. Самостоятельно изучить (повторить) конспект лекций, соответствующие учебники и учебно-методические пособия, записи лабораторных и практических занятий. 2. Изучить темы, выданные на самостоятельное изучение, по рекомендованным источникам (раздел 3.2 настоящей рабочей программы) 3. Выполнять все виды текущей самостоятельной работы, указанные в таблице 2.7 настоящей рабочей программы.
Подготовка к зачету	Обучающемуся рекомендуется: 1. При подготовке к зачету, изучить (повторить) конспект лекций, соответствующие учебники и учебно-методические

Вид учебных занятий	Деятельность обучающегося
	пособия, записи лабораторных и практических занятий. 2. Внимательно ознакомиться с вопросами к зачету, распределить время на подготовку, консультирование у преподавателя. 3. По вопросам, вызвавшим затруднение, проконсультироваться с преподавателем.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Ярославский государственный технический университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор ЯГТУ
В.А. Голкина
(подпись, И. О. Фамилия)
"20" апреля 2022 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ДИСЦИПЛИНЫ

Детали машин и основы конструирования

Направление подготовки: 26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры

(шифр и наименование направления)

Направленность (профиль) программы: Технология производства судов и судового оборудования

Квалификация: Бакалавр

Блок программы: Дисциплины (модули)

Часть программы: Обязательная

(обязательная, формируемая участниками образовательных отношений, элективные дисциплины)

Форма обучения: Очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Семестр(ы) 4,5

Институт (обеспечивающий) Инженерии и машиностроения

Кафедра Теоретическая и прикладная механика

Институт (выпускающий) Инженерии и машиностроения

Ярославль 2022

Реквизиты

Учебно-методическое обеспечение разработано к рабочей программе, составленной в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавра, а также в соответствии (бакалавра, специалиста, магистра) с рабочим учебным планом (регистрационный номер 26.03.02 ТПС -Б – 2022).

Учебно-методическое обеспечение разработал преподаватель кафедры
кандидат технических наук, доцент / Е.Р. Новиков /
(ученая степень, должность, подпись, расшифровка подписи)
(ученая степень, должность, подпись, расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой (подпись) Капанова А.Б. (расшифровка подписи)

Директор НТБ ЯГТУ (подпись) Фуникова Т.Н. (расшифровка подписи)

"20" "сентября" 2022 г.

Регистрационный код рабочей программы 8359

Отдел контроля и мониторинга учебного процесса ЯГТУ
(подпись) Григорьев С.С. (расшифровка подписи)

1. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

1. Перечень печатных и электронных изданий, информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины:

1.1. Обязательные издания, имеющиеся в НТБ ЯГТУ (печатные¹, электронные издания²):

1. Иванов, М. Н. Детали машин : учебник для студ. вузов / М. Н. Иванов, В. А. Финогенов. - М. : Высш. шк., 2002, 2003, 2008. (333 экз.)

2. Новиков, Е. Р. Лабораторный практикум по деталям машин : учеб.-метод. пособие / Е. Р. Новиков, А. В. Ермолов, Н. Н. Маурин ; Яросл. гос. техн. ун-т. - Ярославль : ИД ЯГТУ, 2018. - 111 с. : ил. - (3725) (182 экз.) + ЭВ: <http://www.ystu.ru:39445/megapro/Web/Search/Simple 3725>.

3. Сборник вопросов и задач по курсу "Детали машин" : учеб. пособие / П. Б. Кузнецов [и др.] ; Яросл. гос. техн. ун-т. - Ярославль, 2001. - 89 с. - (2389) (435 экз.)

4. Дунаев, П. Ф. Конструирование узлов и деталей машин : учеб. пособие для студ. техн. вузов / П. Ф. Дунаев, О. П. Леликов. - М. , 2001, 2003, 2004. (196 экз.)

5. Дунаев, П. Ф. Детали машин. Курсовое проектирование : учеб. пособие для машиностроительных специальностей учреждений среднего профессионального образования / Дунаев П. Ф. , Леликов О. П. - Москва : Машиностроение, 2021. - 560 с. - ISBN 978-5-907104-63-1. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785907104631.html>.

6. Проектирование механических передач : учеб.-справ. пособие по курс. проектированию мех. передач для студ. вузов / С. А. Чернавский [и др.]. - М. : 1984, 2008. (155 экз.) альтернативно

7. Детали машин. Атлас конструкций : учеб. пособие для машиностроит. спец. вузов / В. Н. Беляев [и др.] ; под ред. Д. Н. Решетова. - М. : Машиностроение, 1979. - 367 с. (93 экз.) альтернативно

1.2 Профессиональные базы и информационно-справочные системы (например, e-Library, Техэксперт, Консультант плюс и др.)

Примечание: Перечень профессиональных баз и информационно-справочных систем можно посмотреть по адресу: <http://corv.ystu.ru:39445/marc/ebs.php> (из внешней сети) <http://biblio.ystu/marc/ebs.php> (из локальной сети вуза)

¹ Необходимо указать количество экземпляров печатных из числа имеющихся в НТБ ЯГТУ. Норматив книгообеспеченности 25 книг на 100 человек. Поиск изданий в электронном каталоге библиотеки: <http://corv.ystu.ru:39445/megapro/Web>

² Перечень электронных изданий в ЭБС, на которые есть подписка ЯГТУ, можно посмотреть по адресу: <http://corv.ystu.ru:39445/marc/ebs.php>

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ярославский государственный технический университет»

Кафедра «Теоретическая и прикладная механика»

«УТВЕРЖДАЮ»:

Заведующий кафедрой

28 марта / Капанова А.Б. / 2022 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ
«Детали машин и основы конструирования»

Направление подготовки: 26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и
системотехника объектов морской инфраструктуры
(код и наименование направления)

Направленность (профиль) программы: Технология производства судов и
судового оборудования

Форма обучения: очная

Авторы/разработчики ФОСД: Новиков Е.Р., к.т.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Новиков Е.Р. / 28.03.2022
(подпись) (дата)

Рассмотрено на заседании кафедры «Теоретическая и прикладная механика»
протокол № 8 от 28 " март 2022 г.

Рег. код рабочей программы 8359

Рег. код ФОСД 7392

Отдел контроля и мониторинга учебного процесса ЯГТУ

(подпись)

(расшифровка подписи)

Ярославль 2022 г.

1 Общие сведения о дисциплине¹

1.1 Распределение общей трудоемкости дисциплины по семестрам, видам занятий и формам контроля²

Общие сведения				Форма контроля					Контактная работа с преподавателем, час							Самостоятельная работа, час		
Курс	Семестр	ЗЕТ (зачетные единицы)	Всего, часов	Экзамен	Зачет	Курсовой проект	Курсовая работа	РЗ, РР, реферат, контр. работа	Всего контактной работы	Инд. работа с преподавателем	Экзамен, включая консультирование	Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Всего	Подготовка к экзамену	Текущая самостоятельная работа
2	4	4	144		1				78	2		28	44	16	16	82		82
3	5	2	72		+				14	2			12			58		58
Итого		6	216		1	+			92	4		44	28	16	140		140	140

1.2 Перечень разделов (тем) дисциплины³

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины
1	Общие вопросы проектирования
2	Соединения деталей
3	Механические передачи
4	Поддерживающие и несущие детали

¹ Раздел заполняется в соответствии с учебным планом и рабочей программой по учебной дисциплине

² Таблица заполняется в соответствии с п. 2.1 рабочей программы

³ Таблица заполняется в соответствии с п. 2.2 рабочей программы

1.3 Матрица соответствия разделов дисциплины и осваиваемых компетенций⁴

Шифр компетенции по ФГОС (матрице компетенций)	Содержание компетенции	Индикаторы (шифр, содержание)	Номер раздела или темы			
			1	2	3	4
ОПК-1	Способен использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	ИОПК – 1.1 Классификацию, типовые конструкции, критерии работоспособности и надежности деталей и узлов машин;	+	+	+	+
		ИОПК – 1.2 Рассчитывать типовые детали, узлы при заданных нагрузках; проектировать узлы и агрегаты с использованием современных программных средств.	+	+	+	+
		ИОПК – 1.3 Навыками конструирования типовых деталей, их соединений, механических передач, подшипниковых узлов, приводных муфт, рам, станин, корпусных деталей, передаточных механизмов. Навыками разработки проектной и конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД	+	+	+	+

Данная таблица отражает перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины.

⁴ Таблица заполняется в соответствии с п. 2.3 рабочей программы

2 Контрольно-измерительные и оценочные материалы

2.1 Перечень используемых форм контроля, контрольно-измерительных и оценочных материалов

Номера разделов в	Формы контроля, контрольно-измерительные и оценочные материалы											
	Оценочные материалы для собеседования	Оценочные материалы для контрольных работ	Оценочные материалы для самостоятельной (домашней) работы	Тестовые задания	Оценочные материалы для практических занятий	Оценочные материалы для лабораторных работ	Оценочные материалы для индивидуальных (групповых) творческих	Оценочные материалы для курсовых работ (проектов)	Оценочные материалы для РТР	Оценочные материалы для рефератов, эссе	Оценочные материалы для зачета	Оценочные материалы для экзамена
1					+	+		+			+	
2					+	+		+			+	
3					+	+		+			+	
4					+	+		+			+	

В таблице знаком «+» указываются применяемые преподавателем формы контроля и оценочные средства, указанные в п.4.1 рабочей программы

2.2 Контрольно-измерительные и оценочные материалы

Далее приводится описание указанных в таблице 2.1 контрольно-измерительных и оценочных материалов, применяемых критериев оценки и оценочных шкал.

Типовые контрольные задания (задачи) для практических работ

Типовые задачи:

Занятие № 1. Тематика практических занятий: расчеты деталей при переменных режимах нагружения

Раздел (тема) 1 Общие вопросы проектирования

Задача 1.1 из сборника вопросов и задач по курсу «Детали машин»: учебное пособие. Ярославль: изд-во ЯГТУ, 2001. (авторы Кузнецов П.Б., Русских Ф.П., Кузнецов Н.В., Новиков Е.Р.)

Например: на вращающуюся ось заданных размеров действуют силы. Определить диаметр гладкой оси, используя разные методы расчета при переменном режиме нагружения, при заданном ресурсе и материале оси. Исходные данные принять из варианта задания.

Например: сила $F = 3000$ Н, ресурс работы $L_h = 1000$ час, частота вращения оси $n = 30$ мин⁻¹, длины участков оси: $a = 60$ мм, $b = 80$ мм, $c = 40$ мм,

циклограмма нагружения: $T_1/T_1 = 1.0$; $T_2/T_1 = 0.7$; $T_3/T_1 = 0.3$; $t_1/t_2 = 0.5$; $t_2/t_3 = 0.3$; $t_3/t_2 = 0.2$.

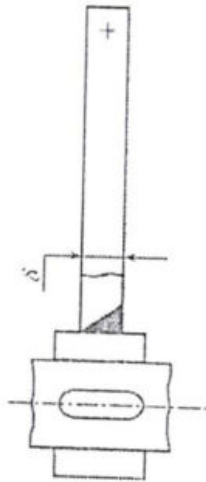
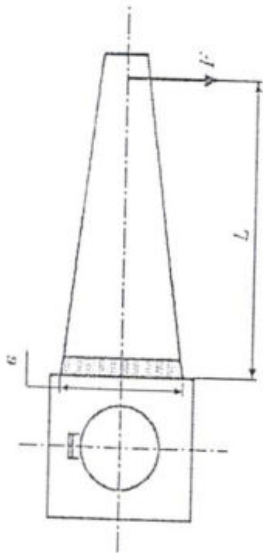
Материал оси принять сталь 45, термообработка – улучшение ($\sigma_1 = 380$ МПа, $\sigma_t = 650$ МПа).

Занятие № 2. Тематика практических занятий: расчет сварных соединений

Раздел (тема) 4 Соединения деталей

Задачи 3.1.3.4....3.14 из сборника вопросов и задач по курсу «Детали машин»: учебное пособие. Ярославль: изд-во ЯГТУ, 2001. (авторы Кузнецов П.Б., Русских Ф.П., Кузнецов Н.В., Новиков Е.Р.)

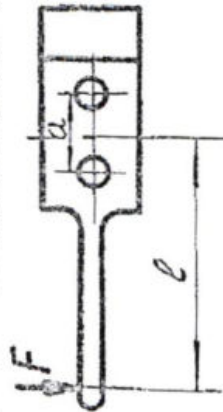
Например: проверить прочность сварного соединения выполненного швом с полным проваром, если $F = 3$ кН, $L = 600$ мм, $b = 40$ мм, $\delta = 8$ мм, материал ст.3 ($\sigma_T = 240$ МПа)



Занятие № 3. Тематика практических занятий: расчет резьбовых соединений

Раздел (тема) 2 Соединения деталей

Задачи 2.2, 2.3, 2.6, 2.25, ..., 2.28 из сборника вопросов и задач по курсу «Детали машин»: учебное пособие. Ярославль: изд-во ЯГТУ, 2001. (авторы Кузнецов П.Б., Русских Ф.П., Кузнецов Н.В., Новиков Е.Р.)
Например: определить диаметр болтов, если $F = 1000 \text{ Н}$, $a = 200 \text{ мм}$, $l = 400 \text{ мм}$, болты поставлены с зазором, класс прочности болтов 6.6, затяжка неконтролируемая, коэффициент трения $f = 0.15$



Занятие № 3. Тематика практических занятий: расчет элементов привода

Раздел (тема) 2 Механические передачи

Задачи 4.1, ..., 4.8 из сборника вопросов и задач по курсу «Детали машин»: учебное пособие. Ярославль: изд-во ЯГТУ, 2001. (авторы Кузнецов П.Б., Русских Ф.П., Кузнецов Н.В., Новиков Е.Р.)

Подобрать электродвигатель серии АИР для привода (кинематическая схема, которого может быть принята заданию на РГР), выполнить разбивку передаточных чисел привода по ступеням и определить мощности, угловые скорости (частоты вращений) и вращающие моменты на валах привода. Например: привод состоит из:

1. электродвигателя;
2. зубчато-ременной передачи;
3. одноступенчатого цилиндрического редуктора (косозубого);
4. муфты.

вращающий момент на валу рабочей машины $T_{\text{рм}} = 380,0 \text{ Нм}$;
угловая скорость на валу рабочей машины $\omega_{\text{рм}} = 12,0 \text{ с}^{-1}$.

Занятие № 4. Тематика практических занятий: расчет ременной передачи

Раздел (тема) 2 Механические передачи

Задачи 7.1, ..., 7.15 из сборника вопросов и задач по курсу «Детали машин»: учебное пособие. Ярославль: изд-во ЯГТУ, 2001. (авторы Кузнецов П.Б., Русских Ф.П., Кузнецов Н.В., Новиков Е.Р.)

Рассчитать ременную передачу по заданному варианту.

Например: поликлиновая передача передающая мощность $P_1 = 5,0 \text{ кВт}$ и

угловую скорость на ведущем валу $\omega_1 = 150,8 \text{ с}^{-1}$;

передаточное число $U = 2,4$;

ресурс работы $L_h = 5000 \text{ ч}$;

Параметры режима работы

циклограмма нагружения:

$T_1/T_1 = 1,0$; $T_2/T_1 = 0,6$; $T_3/T_1 = 0,3$; $t_1/t_2 = 0,5$; $t_2/t_2 = 0,3$; $t_3/t_2 = 0,2$.

Коэффициент пускового момента $T_{\text{пуск}}/T_1 = 1,3$.

Режим работы: трехсменный.

Занятие № 5. Тематика практических занятий: расчет зубчатых и червячных передач

Раздел (тема) 2 Механические передачи

Задачи 5.13 или 5.14 из сборника вопросов и задач по курсу «Детали машин»: учебное пособие. Ярославль: изд-во ЯГТУ, 2001. (авторы Кузнецов П.Б., Русских Ф.П., Кузнецов Н.В., Новиков Е.Р.)

Рассчитать зубчатую (цилиндрическую или коническую) передачу по заданному варианту.

Например: рассчитать цилиндрическую косозубую зубчатую закрытую передачу, если

вращающий момент на валу шестерни $T_1 = 90,85 \text{ Нм}$;

угловая скорость на валу шестерни $\omega_1 = 52,8 \text{ с}^{-1}$;

передаточное число $U = 4,4$;

ресурс работы $L_h = 4500 \text{ ч}$;

Параметры режима работы

циклограмма нагружения:

$T_1/T_1 = 1,0$; $T_2/T_1 = 0,6$; $T_3/T_1 = 0,3$; $t_1/t_2 = 0,5$; $t_2/t_2 = 0,3$; $t_3/t_2 = 0,2$.

Коэффициент пускового момента $T_{\text{пуск}}/T_1 = 1,6$.
Режим работы: двухсменный.

Задачи 6.1,...,6.11 из сборника вопросов и задач по курсу «Детали машин»: учебное пособие. Ярославль: изд-во ЯГТУ, 2001. (авторы Кузнецов П.Б.,

Занятия № 7. Тематика практических занятий: расчет валов

Раздел (тема) 4 Поддерживающие и несущие детали

Задачи 8.1,...,8.9 из сборника вопросов и задач по курсу «Детали машин»: учебное пособие. Ярославль: изд-во ЯГТУ, 2001. (авторы Кузнецов П.Б., Русских Ф.П., Кузнецов Н.В., Новиков Е.Р.)

Например: определить диаметры участка входного вала цилиндрического редуктора, если передаваемая мощность $P = 3,0$ кВт и частота вращения вала $n = 950$ мин⁻¹.

Занятие № 8. Тематика практических занятий: подбор и проверка подшипников

Раздел (тема) 3 Поддерживающие и несущие детали

Задачи 9.1,...,9.5 из сборника вопросов и задач по курсу «Детали машин»: учебное пособие. Ярославль: изд-во ЯГТУ, 2001. (авторы Кузнецов П.Б., Русских Ф.П., Кузнецов Н.В., Новиков Е.Р.)

Например: определить долговечность в часах шарикоподшипника 308 (табличная динамическая грузоподъемность 41,0 кН), если на него действует только радиальная нагрузка $F = 5600$ Н, частота вращения вала $n = 950$ мин⁻¹, характер нагрузки спокойный, у подшипника вращается внутреннее кольцо.

Типовые задачи:

Занятие №9. Тематика практических занятий: кинематический и энергетический расчет.

Раздел (тема) 1 Общие вопросы проектирования

Задача. Подобрать электродвигатель серии АИР для привода (кинематическая схема, которого соответствует заданию на курсовой проект), выполнить разбивку передаточных чисел привода по ступеням и определить мощности, угловые скорости (частоты вращений) и вращающие моменты на валах привода. Исходные данные для расчета принять из задания на курсовой проект.

Например: привод состоит из:

1. электродвигателя;
2. зубчато-ременной передачи;
3. одноступенчатого цилиндрического редуктора (косозубого);
4. муфты.

вращающий момент на валу рабочей машины $T_{\text{рм}} = 380,0$ Нм;
угловая скорость на валу рабочей машины $\omega_{\text{рм}} = 12,0$ с⁻¹.

Занятия №10,11. Тематика практических занятий: расчеты механических передач.

Раздел (тема) 3 Механические передачи

Задача. Выполнить расчеты (проектный и проверочный) механической передачи (в соответствии с заданием на курсовой проект).

Например: рассчитать цилиндрическую косозубую зубчатую закрытую передачу, если

вращающий момент на валу шестерни $T_1 = 90,85$ Нм;

угловая скорость на валу шестерни $\omega_{\text{рм}} = 52,8$ с⁻¹;

передаточное число $U = 4,4$;

ресурс работы $L_{\text{д}} = 4500$ ч;

Параметры режима работы циклограмма нагружения:

$T_1/T_1 = 1,0$; $T_2/T_1 = 0,6$; $T_3/T_1 = 0,3$; $t_1/t_2 = 0,5$; $t_2/t_3 = 0,3$; $t_3/t_2 = 0,2$.

Коэффициент пускового момента $T_{\text{пуск}}/T_1 = 1,6$.

Режим работы: двухсменный.

Занятия №12. Тематика практических занятий: расчеты соединений

Раздел (тема) 2 Соединения деталей и 3 Механические передачи

Задача. Выполнить проектный расчет сварной рамы привода (в соответствии с заданием на курсовой проект).

Например: определить стандартные профили проката и основные геометрические размеры рамы с натяжным устройством ременной передачи, если принят электродвигатель АИР112М4/1432, межосевое расстояние ременной передачи 695 мм (с отклонениями – 15 и +30 мм). Определить параметры сварных соединений рамы.

Занятия №13. Тематика практических занятий: проверка подшипников.

Раздел (тема) 4 Поддерживающие и несущие детали

Задача. Выполнить проверочный расчет подшипников качения, исходные данные принять в соответствии с решением задач из занятий № 2 и 3.

Например: определить ресурс подшипников входного вала цилиндрического редуктора, если на вал действуют силы от зацепления в цилиндрической передаче (окружная $F_t = 3914$ Н, радиальная $F_r = 1454$ Н, осевая $F_a = 795$ Н) и от ременной передачи $F_p = 748$ Н. Расстояние в расчетной схеме принять из чертежа редуктора.

Занятия №14. Тематика практических занятий: проверка валов на выносливость и жесткость.

Раздел (тема) 4 Поддерживающие и несущие детали

Задача. Выполнить проектный расчет валов привода (в соответствии с заданием на курсовой проект).

Например: определить диаметры участков входного вала цилиндрического редуктора, если вращающий момент на валу $T = 90,85 \text{ Нм}$.

Шифр и содержание компетенции	Индикатор компетенции (шифр, содержание)	Номера заданий (из представленного списка)
ОПК-1 Способен использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	ИОПК – 1.1 Классификацию, типовые конструкции, критерии работоспособности и надежности деталей и узлов машин;	Все задания
	ИОПК – 1.2 Рассчитывать типовые детали, узлы при заданных нагрузках; проектировать узлы и агрегаты использованием современных программных средств.	Все задания
	ИОПК – 1.3 Навыками конструирования типовых деталей, их соединений, механических передач, подшипниковых узлов, приводных муфт, рам, станин, корпусных деталей, передаточных механизмов. Навыками разработки проектной и конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД	Все задания

нахождение правильного решения (ответа) задачи.

Оценочная шкала

Оценка "Зачтено" выставляется студенту, если он способен в течение отведенного времени дать правильное решение любой из предложенных задач без ошибок с получением численного результата.
Оценка "Не зачтено" выставляется студенту, если он не может выстроить алгоритм решения задачи, допускает существенные ошибки, не понимает порядок численных значений и размерностей заданных и искомых величин; не может самостоятельно выполнить решение задачи и оформить его.

Критерии оценки:

умение составить алгоритм решения задачи;
умение использовать различные формы мыслительной деятельности (анализ, синтез, оценивание, сравнение, обобщение и т.п.);
умение применить теоретические знания по дисциплине для решения поставленной задачи;
грамотное, лаконичное, последовательное изложение решения задачи в соответствии с принятым алгоритмом и пр.;

Вопросы

для защиты лабораторных работ

Раздел (тема) 1 Общие вопросы проектирования

По данному разделу рабочей программой не предусмотрены лабораторные работы.

Раздел (тема) 2 Соединения деталей

Компетенция: *ОПК-1 Способен использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.*
(шифр, содержание)

Индикатор компетенции (знать): *НОПК-1.1 Классификацию, типовые конструкции, критерии работоспособности и надежности деталей и узлов машин.*
(шифр, содержание)

Вопросы:

Лабораторная работа №1

«ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТОВ ТРЕНИЯ В РЕЗЬБЕ И НА ТОРЦЕ ГАЙКИ»

1. Дайте определение термина - «коэффициент трения».
2. Перечислите факторы, от которых зависит коэффициент трения.
3. Какая связь между коэффициентом трения и углом трения?
4. Изложите, как устроен динамометрический ключ.
5. Из чего складывается момент завинчивания болта?
6. Как связан момент сопротивления в резьбе с силой затяжки болта?
7. Какая связь между моментом трения на торце гайки и силой затяжки болта?
8. Дайте определение угла профиля резьбы, чему он равен в различных резьбах (метрической, упорной, трубной, круглой и других).
9. В чем отличие приведенного и действительного коэффициентов трения в резьбе?
10. Как определяют значение допускаемой силы затяжки болта?
11. Дайте определение шага резьбы, как его значение получали в эксперименте?
12. Какие значения углов профиля резьбы не рекомендованы для крепежных винтов?
13. Как теоретически влияет значение шага резьбы на значение приведенного (условного) коэффициента трения в резьбе?
14. Почему при износе резьбы увеличивается значение момента завинчивания при той же силе затяжки болта?
15. Какую фигуру образует опорная поверхность торца гайки?

16. Из каких условий определяли диапазон измерения силы затяжки болтов в экспериментах на определение значений коэффициентов трения?

17. В резьбах с каким профилем значение приведенного (условного) коэффициента трения совпадает со значением действительного коэффициента трения в резьбе?

18. К какой группе по функциональному назначению относят резьбу, которая была у исследуемых болтов?

Раздел (тема) 2 Соединения деталей

Компетенция: *ОПК-1 Способен использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.*
(шифр, содержание)

Индикатор компетенции (уметь): *НОПК – 1.2 Рассчитывать типовые детали, узлы при заданных нагрузках; проектировать узлы и агрегаты с использованием современных программных средств.*
(шифр, содержание)

Вопросы:

Лабораторная работа №1

«ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТОВ ТРЕНИЯ В РЕЗЬБЕ И НА ТОРЦЕ ГАЙКИ»

1. Перечислите, из каких элементов состоит лабораторная установка.
2. Какие величины являются исходными при определении коэффициентов трения в резьбе, как их определяют в эксперименте?
3. Какие величины являются исходными при определении коэффициентов трения на торце гайки, как их определяют в эксперименте?
4. Какие величины являются исходными при определении коэффициентов трения в резьбе, как их определяют в эксперименте?
5. Какие величины являются исходными при определении коэффициентов трения на торце гайки, как их определяют в эксперименте?
6. На значение, каких величин оказывает влияние значение коэффициента запаса прочности в лабораторной работе?
7. Какая связь между коэффициентом трения в резьбе и значением среднего диаметра опорной поверхности гайки?
8. Зачем определяют средний диаметр опорной поверхности гайки в лабораторной работе?
9. Для чего нужна сферическая шайба, которую устанавливают под головку болта?

10. Какую роль играет упорный подшипник в установке при испытании болтов на определение значений коэффициентов трения?
11. Как влияет значение среднего диаметра опорной поверхности гайки на величину момента сопротивления на торце гайки?
12. Какую роль играет ступор в установке при испытании болтов на определение значений коэффициентов трения?
13. Какой закон распределения удельной нагрузки принят по виткам резьбы гайки при расчете резьбовых соединений?
14. Как можно уменьшить значение момента завинчивания резьбового соединения при постоянном значении силы затяжки болтов?

Раздел (тема) 2 Соединения деталей

Компетенция: *ОПК-1 Способен использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.*

Индикатор компетенции (владеть): *ИОПК – 1.3 Навыками конструирования типовых деталей, их соединений, механических передач, подшипниковых узлов, приводных муфт, рам, станин, корпусных деталей, передаточных механизмов. Навыками разработки проектной и конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД.*

Вопросы:

Лабораторная работа №1

«ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТОВ ТРЕНИЯ В РЕЗЬБЕ И НА ТОРЦЕ ГАЙКИ»

1. Как в условиях эксперимента определяют момент трения в резьбе, какие при этом делают допущения?
2. Как определяют в эксперименте момент трения на торце гайки?
3. Как рассчитывали приведенный угол трения в резьбе?
4. Как рассчитывали действительный угол трения в резьбе?
5. Как рассчитывали действительный коэффициент трения в резьбе?
6. Как рассчитывали удельные давления в резьбе?
7. Какой характер, имеет зависимость действительного коэффициента трения в резьбе от удельного давления на витках?
8. Как рассчитывали коэффициент трения на торце гайки?
9. Как рассчитывали удельные давления на торце гайки?

10. Какой характер, имеет зависимость коэффициента трения от удельного давления на торце гайки?
11. Какой вид имеет график зависимости между моментом завинчивания и силой затяжки болта?
12. Как можно определить угол подъема витков резьбы, зная значения шага и среднего диаметра резьбы?
13. Как перевести значение момента завинчивания 44000 (Нмм) в деления на динамометрическом ключе?

Раздел (тема) 2 Механические передачи

Компетенция: *ОПК-1 Способен использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.*

(шифр, содержание)

Индикатор компетенции (знать): *ИОПК-1.1 Классификацию, типовые конструкции, критерии работоспособности и надежности деталей и узлов машин.*

(шифр, содержание)

Вопросы:

Лабораторная работа № 4

«ИСПЫТАНИЕ РЕМЕННОЙ ПЕРЕДАЧИ»

1. Дайте определение ременной передачи.
2. Дайте определение коэффициента тяги.
3. Дайте определение линейной скорости ремня.
4. Дайте определение коэффициента скольжения.
5. Дайте определение КПД механической передачи.
6. Какие нагрузки возникают в ременной передаче?
7. Дайте определение начального натяжения ремня.
8. Дайте определение окружной силы в ременной передаче.
9. Какие зависимости применяют при проектировании ременной передачи?
10. Какое уравнение связи между нагрузками (силами) в рабочей и холостой ветвях в ременной передаче?
11. Какие напряжения возникают в рабочей ветви ремня при работе ременной передачи?
12. Какие напряжения возникают в холостой ветви ремня при работе ременной передачи?
13. Какие напряжения входящие в состав суммарных (максимальных) напряжений в ремне являются полезными (связанные с работоспособностью передачи)?
14. Какие виды перемещений относительно ведущего шкива совершает ремень при работе ременной передачи?

15. Какие виды перемещений относительно ведомого шкива совершает ремень при работе ременной передачи?
16. Дайте определение режима буксования в ременной передаче.
17. Какие напряжения входящие в состав суммарных (максимальных) напряжений в ремне являются полезными (связанные с работоспособностью передачи)?
18. Какие напряжения возникают в рабочей ветви ремня при работе ременной передачи?
19. Какие напряжения возникают в холостой ветви ремня при работе ременной передачи?
20. Какое уравнение связи между нагрузками (силами) в рабочей и холостой ветвях в ременной передаче?
21. Как влияет значение коэффициента скольжения на величину передаточного числа в ременной передаче?
22. На какие параметры ременной передачи оказывает влияние длина ремня?
23. На какие параметры ременной передачи оказывает влияние линейная скорость ремня?

Лабораторная работа № 5

«ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ПОЛЕЗНОГО ДЕЙСТВИЯ РЕДУКТОРА»

1. Дайте определение редуктора.
2. Дайте определение КПД редуктора.
3. Дайте определение червячного редуктора.
4. Дайте определение планетарного редуктора.
5. Какие параметры характеризуют возможности редуктора?
6. Когда можно сравнивать работу различных по конструкции редукторов?
7. Дайте определение коэффициента скольжения.
8. Дайте определение передаточного числа.
9. Дайте определение тарировки.
10. Дайте определение потерь в редукторе.
11. Как происходит преобразование движения в червячном редукторе?
12. Как происходит преобразование движения в планетарном редукторе?
13. Что входит в состав конструкции червячного редуктора?
14. Какая кинематическая схема у червячного редуктора, который исследовали в лабораторной работе?
15. Какая кинематическая схема у планетарного редуктора, который исследовали в лабораторной работе?
16. Приведите основную причину потерь в червячной передаче
17. Как влияет число заходов червяка на значение КПД возможного у червячной передачи? В каком диапазоне вращающих моментов на выходном валу рекомендуют использовать редуктора?

18.

Раздел (тема) 2 Механические передачи

Компетенция: ОПК-1 Способен использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.
(шифр, содержание)

Индикатор компетенции (уметь): ИОПК – 1.2 Рассчитывать типовые детали, узлы при заданных нагрузках; проектировать узлы и агрегаты с использованием современных программных средств.
(шифр, содержание)

Вопросы:

Лабораторная работа № 4

«ИСПЫТАНИЕ РЕМЕННОЙ ПЕРЕДАЧИ»

1. Назовите классификацию механических передач по принципу преобразования движения.
2. Назовите классификацию механических передач по методу взаимодействия звеньев.
3. К каким механическим передачам относят ремennую по методу преобразования движения?
4. К каким механическим передачам относят ремennую по методу взаимодействия звеньев?
5. Назовите классификацию механических передач по функциональному назначению.
6. Назовите классификацию передач по конструктивному исполнению относительно окружающей среды.
7. Назовите классификацию передач по признаку движения осей, составляющих звеньев.
8. Изложите, из каких составных частей состоит лабораторная установка.

Лабораторная работа № 5

«ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ПОЛЕЗНОГО ДЕЙСТВИЯ РЕДУКТОРА»

1. К каким передачам относят испытываемые редуктора по принципу преобразования движения?
2. К каким передачам относят испытываемые редуктора по принципу взаимодействия звеньев?
3. К каким передачам относят испытываемые редуктора по функциональному назначению?
4. К каким передачам относят испытываемые редуктора по конструктивному исполнению относительно окружающей среды?

5. К каким передачам относят испытываемые редуктора по признаку движения осей, составляющих звеньев?
6. Приведите достоинства червячного редуктора по сравнению с зубчатым планетарным.
7. Приведите недостатки червячной передачи в сравнении с планетарной передачей?
8. Что входит в состав испытательной установки, для испытания редукторов?
9. Что входит в состав конструкции планетарного редуктора?
10. Как можно определить передаточное число у редуктора, не зная особенностей его конструкции?
11. Какие параметры редукторов являются основными при их выборе для привода?

Раздел (тема) 2 Механические передачи

Компетенция: ОПК-1 *Способен использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.*
(шифр, содержание)

Индикатор компетенции (владеть): **НОПК – 1.3** *Навыками конструирования типовых деталей, их соединений, механических передач, подшипниковых узлов, приводных муфт, рам, станин, корпусных деталей, передаточных механизмов. Навыками разработки проектной и конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД.*

Вопросы:

1. Как в эксперименте определяли значение КПД в ременной передаче?
2. Какие основные величины влияют на долговечность ремня?
3. Какие зависимости исследовали в лабораторной работе?
4. Какой вид имеет график зависимости КПД от коэффициента тяги?
5. Какой вид имеет график зависимости коэффициента скольжения от коэффициента тяги?
6. Как в эксперименте определяли значение коэффициента скольжения в ременной передаче?
7. Как в эксперименте определяли значение коэффициента тяги в ременной передаче?
8. Как рассчитывали значение начального напряжения в ремне в лабораторной работе при заданном значении массы груза на натяжном устройстве?
9. Как в эксперименте определяли значение окружной силы в ременной передаче?

10. Какой тип ремня был использован при испытании ременной передачи? Каким способом было выполнено соединение концов ремня?
11. Как определяли значение линейной скорости ремня в лабораторной работе?
12. Какое влияние оказывали значения начального натяжения ремня на коэффициент скольжения в ременной передаче?
13. Как рассчитывали значение начального напряжения в ремне в лабораторной работе при известной массе натяжных грузов?
14. Из каких условий определяли диапазон грузов для создания первоначального натяжения в ремне в лабораторной работе?
15. Как получить значение вращающего момента (в Н·мм) на ведомом шкиве, если на индикаторе было значение 20 делений?
16. На значение, каких величин влияет значение площади поперечного сечения ремня?
17. Какой тип нагрузочного устройства использовали в лабораторной установке?
18. Какой тип натяжного устройства использовали в лабораторной установке?

Лабораторная работа № 5

«ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ПОЛЕЗНОГО ДЕЙСТВИЯ РЕДУКТОРА»

1. Какие характеристики (зависимости) были исследованы в лабораторной работе?
2. Какое значение имеет частота вращения выходного вала редуктора в лабораторной работе, если частота вращения ротора электродвигателя 1000 мин⁻¹?
3. Зачем выполняют тарировку в лабораторной работе?
4. Как в эксперименте определяли значение частоты вращения входного вала редуктора?
5. Какой вид имеет график зависимости между КПД редуктора и значением частоты вращения входного вала редуктора?
6. Как определяли цену деления индикаторов в лабораторной работе?
7. Каким прибором в эксперименте определяли значения вращающих моментов на валах редуктора?
8. Какие значения передаточных чисел у редукторов, которые были в лабораторной работе?
9. Какой вид графика экспериментальной зависимости между КПД редуктора и значением вращающего момента на выходном валу редуктора?
10. Какие виды потерь мощности могут быть в редукторах, которые были исследованы в лабораторной работе?
11. Как можно определить значение частоты вращения выходного вала редуктора в эксперименте?
12. По какой формуле рассчитывают значения КПД редуктора в эксперименте?

13. Как определяли значение частоты вращения входного вала редуктора в эксперименте?

14. Как получить цену деления индикатора, если значение вращающего момента соответствует длине рычага 6 см (при массе груза 0,1 кг) при показаниях индикатора равном 20 делениям?

Раздел (тема) 4 Поддерживающие и несущие детали

Компетенция: ОПК-1 Способен использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.
(шифр, содержание)

Индикатор компетенции (знать): ИОПК-1.1 Классификацию, типовые конструкции, критерии работоспособности и надежности деталей и узлов машин.
(шифр, содержание)

Вопросы:

Лабораторная работа № 6

«ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТЕРЬ НА ТРЕНИЕ В ПОДШИПНИКАХ КАЧЕНИЯ»

1. Дайте определение подшипника качения.
2. Дайте определение условного (приведенного) коэффициента трения в подшипнике качения?
3. Дайте определение базовой (табличной, справочной) динамической грузоподъемности подшипника.
4. Дайте определение базовой (табличной, справочной) статической грузоподъемности подшипника?
5. Какие виды трения имеют место при работе подшипников качения?
6. Как зависят различные составляющие потерь на трение в подшипнике от нагрузки на подшипник?
7. Какие факторы влияют на величину полного трения в подшипниках качения?
8. Какую роль играет условный коэффициент трения при работе подшипников?
9. Какое уравнение связи между ресурсом подшипника в часах и в миллионах оборотах (циклах) внутреннего кольца подшипника?
10. От чего зависит значение показателя степени в уравнении связи между долговечностью и динамической грузоподъемностью подшипника качения?
11. Можно ли использовать (применять) подшипники качения без смазки?
12. Какие виды повреждений могут иметь тела качения в подшипнике?
13. Зачем вводят температурную поправку в расчет момент трения в подшипниках качения?

Раздел (тема) 4 Поддерживающие и несущие детали

Компетенция: ОПК-1 Способен использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.
(шифр, содержание)

Индикатор компетенции (уметь): ИОПК – 1.2 Рассчитывать типовые детали, узлы при заданных нагрузках; проектировать узлы и агрегаты с использованием современных программных средств.
(шифр, содержание)

Вопросы:

Лабораторная работа № 6

«ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТЕРЬ НА ТРЕНИЕ В ПОДШИПНИКАХ КАЧЕНИЯ»

1. Какие основные элементы входят в состав конструкции подшипника качения?
2. Сколько подшипников качения было установлено в испытательной головке и почему?
3. Как влияет избыток смазки на значение приведенного коэффициента трения в подшипнике качения?
4. Каким образом осуществляли замер значения момента трения в подшипниках качения при испытаниях в условиях лабораторной работы?
5. Какой вид графика зависимости момента трения (сопротивления) в подшипнике от величины радиальной нагрузки, действующей на подшипник?
6. Какой тип нагрузочного устройства (для создания радиальной нагрузки) установлен на испытательной головке установки для исследования момента трения в подшипниках качения.
7. Как зависят потери на перемешивание жидкой смазки (масла) от величины угловой скорости вращения кольца в подшипниках качения при испытаниях в условиях лабораторной работы?
8. Почему значение нагрузки на динамометре делат на два, хотя в лабораторной работе испытывают четыре подшипника?
9. Как изменяли уровень смазки в испытательной головке, в лабораторной работе?
10. Каким образом осуществляли изменение частоты вращения внутреннего кольца в подшипниках качения при испытаниях в условиях лабораторной работы?
11. Как определяют температурную поправку при определении момента трения на одном подшипнике?

Раздел (тема) 4 Поддерживающие и несущие детали

Компетенция: ОПК-1 Способен использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

(шифр, содержание)

Индикатор компетенции (владеть): ИОПК – 1.3 Навыками конструирования типовых деталей, их соединений, механических передач, подшипниковых узлов, приводных муфт, рам, станин, корпусных деталей, передаточных механизмов. Навыками разработки проектной и конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД.

Вопросы:

Лабораторная работа № 6

«ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТЕРЬ НА ТРЕНИЕ В ПОДШИПНИКАХ КАЧЕНИЯ»

1. Как рассчитывали момент трения в подшипниках в лабораторной работе?
2. Какое влияние оказывает температура на момент трения в подшипнике качения?
3. Как влиял уровень масла в испытательной головке на значение момента трения в подшипнике, в лабораторной работе?
4. Как зависят потери на перемешивание жидкой смазки (масла) от величины температуры?
5. Как влияет избыток смазки на значение приведенного коэффициента трения в подшипнике качения и как это учитывают при проектировании подшипниковых узлов машин?
6. Какое влияние оказывает значение угловой скорости вращения вала на момент трения в подшипнике качения?
7. Как влияет нагрузка на момент трения в подшипнике в подшипнике качения?
8. Какое влияние оказывает значение угловой скорости вращения вала на значение условного коэффициента трения в подшипнике качения?
9. Какое влияние оказывает температура на условный коэффициент трения в подшипнике качения?

Критерии оценки:

владение терминологией дисциплины;
умение грамотно интерпретировать теоретический материал, давать пояснения (примеры), использовать различные формы мыслительной деятельности (анализ, синтез, оценивание, сравнение, обобщение и т.п.);
грамотная, лаконичная, доступная и понятная речь и др.

Оценочная шкала

Оценка «Зачтено» выставляется, если студент:

- выполняет лабораторные работы самостоятельно, в полном объеме, взаимодействуя с коллегами в бригаде;

- представляет отчет, оформленный в соответствии с действующими требованиями;
- при защите отчета показывает достаточно уверенное владение понятийным аппаратом, отвечает на вопросы по содержанию работы;
- соблюдает нормы литературной речи, допускает незначительные отклонения. Оценка «Не зачтено» выставляется, если студент:
 - допускает ошибки при сборе и записи опытных данных, представляет неполный отчет о работе с существенными ошибками в содержании и оформлении или не может самостоятельно выполнить и оформить лабораторную работу.
 - не владеет понятийным аппаратом, допускает принципиальные ошибки в ответах, в определении понятий, которые не может исправить после наводящих вопросов,
 - допускает грубые нарушения норм литературной речи.

Вопросы для зачета

Типовые вопросы:

1. Виды нагрузок на элементы машин. Особенности расчетов при статической прочности.
2. Параметры цикла изменения напряжений. Типовые законы изменения напряжений. Уравнение кривой усталости.
3. Понятие степени повреждения. Гипотеза линейного суммирования усталостных повреждений.
4. Метод эквивалентной нагрузки при расчете на усталостную прочность деталей машин в случае переменного закона изменения напряжений (коэффициент эквивалентности нагрузки; коэффициент долговечности; определение максимальных рабочих и допускаемых напряжений).
5. Метод эквивалентных циклов при расчете на усталостную прочность деталей машин в случае переменного закона изменения напряжений (коэффициент эквивалентности числа циклов; коэффициент долговечности; определение максимальных рабочих и допускаемых напряжений).
6. Общая классификация соединений.
7. Сварные соединения. Область применения, достоинства и недостатки. Классификация сварных швов.
8. Расчет сварного соединения выполненного швом с полным проваром. Учет переменного закона изменения напряжений в сварке при проверке прочности швов.
9. Расчет сварного соединения выполненного валиковым швом. Учет переменного закона изменения напряжений в сварке при проверке прочности швов.
10. Расчет соединений, выполненных валиковыми сварными швами и нагруженными центральными силой и моментом в плоскости стыка соединяемых элементов.
11. Расчет соединения листовых элементов внахлестку, выполненного методом точечной контактной сварки и нагруженного центральной силой.
12. Методика расчета сварного соединения для листовых элементов, выполненного с применением комбинации различных типов швов (рассмотреть на примере лобового шва с полным проваром и фланговых валиковых швов).
13. Паяные соединения. Область применения, достоинства и недостатки. Особенности расчета на прочность.
14. Клеевые соединения. Область применения, достоинства и недостатки. Особенности расчета на прочность.
15. Соединения с натягом. Область применения, достоинства и недостатки. Условие несдвига в цилиндрическом соединении. Условие прочности элементов в цилиндрическом соединении с натягом.
16. Ненапряженные шпоночные соединения (классификация). Область применения, достоинства и недостатки. Особенности расчета соединения с призматическими (сегментными) шпонками.

17. Шлицевые соединения. Область применения, классификация, достоинства и недостатки. Особенности расчета.
18. Резьбовые соединения. Область применения, достоинства и недостатки. Классификация резьбы по назначению.
19. Распределение нагрузки по виткам резьбы. Прочность элементов резьбы у гайки и болта, а также прочность тела болта.
20. Силловые соотношения в резьбе. Моменты завинчивания и отвинчивания. Условия самоторможения в резьбе. Необходимость стопорения.
21. Расчет одиночного болта установленного с зазором и без зазора в отверстие соединяемых элементов.
22. Расчет группового винтового соединения, нагруженного центральной силой и центральным моментом в плоскости стыка листов элементов конструкции.
23. Винты прочностного соединения, нагруженного центральными: отрывающей силой и опрокидывающим моментом. Особенности расчета (условия нераскрытия стыка, условие ослабление затяжки).
24. Заклепочные соединения. Область применения, достоинства и недостатки по сравнению с резьбовыми и сварными соединениями. Особенности расчета заклепочных соединений.
25. Определение наиболее слабой заклепки в соединении, нагруженном центральными силой и моментом в плоскости стыка листовых элементов (рассмотреть на примере).
26. Общая классификация механических передач.
27. Холодовые резьбы - передача «винт-гайка». Область применения. Особенности расчета холодных винтов. Определение КПД передачи.
28. Фрикционные передачи с жесткими звеньями. Область применения, достоинства и недостатки. Особенности геометрии и кинематики. Виды поврежденных элементов передачи.
29. Ременные передачи. Область применения. Достоинства и недостатки по сравнению с цепными передачами. Особенности геометрии и кинематики. Силы в ремённой передаче.
30. Тяговая способность ремённой передачи. Особенности проверки ремней на долговечность.
31. Закон распределения напряжений по длине ремня при работе ремённой передачи.
32. Зубчато-ремённые передачи. Область применения. Достоинства и недостатки по сравнению с ремёнными и цепными передачами.
33. Цепные передачи. Область применения. Достоинства и недостатки по сравнению с ремёнными передачами. Особенности геометрии и кинематики. Силы в цепной передаче.
34. Критерии работоспособности и основы расчета приводных роликовых цепей.
35. Цилиндрические зубчатые передачи. Область применения. Достоинства и недостатки по сравнению с фрикционными передачами. Особенности геометрии и кинематики. Силы в зацеплении.

36. Основы определения максимальных значений рабочих напряжений изгиба в зубьях у цилиндрического прямозубого колеса.
37. Основы определения максимальных значений рабочих контактных напряжений на зубьях в цилиндрической прямозубой передаче.
38. Виды повреждений зубчатых передач и причины их возникновения.
39. Коэффициент нагрузки при расчете зубчатых передач, его зависимость от конструктивных особенностей передачи, технологии изготовления и условий эксплуатации.
40. Конические зубчатые передачи. Область применения. Достоинства и недостатки по сравнению с червячными передачами. Особенности геометрии и кинематики. Силы в зацеплении ортогональной прямозубой конической передаче.
41. Материалы, термообработка и определение допускаемых контактных напряжений для зубчатых колес.
42. Материалы, термообработка и определение допускаемых напряжений при изгибе для зубчатых колес.
43. Червячные передачи. Область применения. Достоинства и недостатки по сравнению с коническими передачами. Особенности геометрии и кинематики. Силы в червячной передаче.
44. Виды повреждения червячных передач и причины их возникновения. Меры по предупреждению повреждений.
45. Материалы, термообработка и определение допускаемых контактных напряжений для червячных колес.
46. Материалы, термообработка и определение допускаемых напряжений при изгибе для червячных колес.
47. Классификация валов. Особенности ориентировочного расчета обычного вала (оси).
48. Уточненный расчет обычного вала на усталостную выносливость при переменных законах изменения напряжений.
49. Ориентировочная проверка вала-червяка на прочность и жесткость.
50. Подшипники скольжения. Область применения, классификация, достоинства и недостатки. Особенности расчета подшипников «сухого» или «полужидкостного» трения
51. Подшипники качения. Область применения, классификация, достоинства и недостатки. Особенности подбора подшипников качения.
52. Муфты приводов. Классификация.

Шифр и содержание компетенции	Индикатор компетенции (шифр, содержание)	Номера вопросов (из представленного списка)
ОПК-1 1 Способен использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применяя методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	ИУК – 1.1 Классификация, типовые конструкции, критерии работоспособности и	1-6,26,47, 50-52

деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	надежности деталей и узлов машин;	
	ИУК – 1.2. Рассчитывать типовые детали, узлы при заданных нагрузках; проектировать узлы и агрегаты с использованием современных программных средств	6,7,13-18,24,26,35,47,50-52
	ИУК – 1.3 Навыками конструирования типовых деталей, их соединений, механических передач, подшипниковых узлов, приводных муфт, рам, станин, корпусных деталей, передаточных механизмов. Навыками разработки проектной и конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД	8-14,21-25,27-40, 43,48,49

Критерии оценки:

владение терминологией дисциплины;

умение грамотно интерпретировать теоретический материал, давать пояснения (примеры), использовать различные формы мыслительной деятельности (анализ, синтез, оценивание, сравнение, обобщение и т.п.); грамотная, лаконичная, доступная и понятная речь и др.

Оценочная шкала

Оценка «Зачтено» выставляется, если студент:

- располагает системой знаний, может проиллюстрировать их простейшими примерами;

- соблюдает нормы литературной речи, допуская незначительные отклонения; -или его знания выше данного уровня.

Оценка «Не зачтено» выставляется, если студент:

-излагает материал отрывочно, отвечает на меньшую часть вопросов;

-не может продемонстрировать умения классифицировать и систематизировать факты;

- не может применить знания на практике, используя алгоритмы;

- не может устанавливать причинно-следственные связи, или рассуждать логически в рамках раздела.

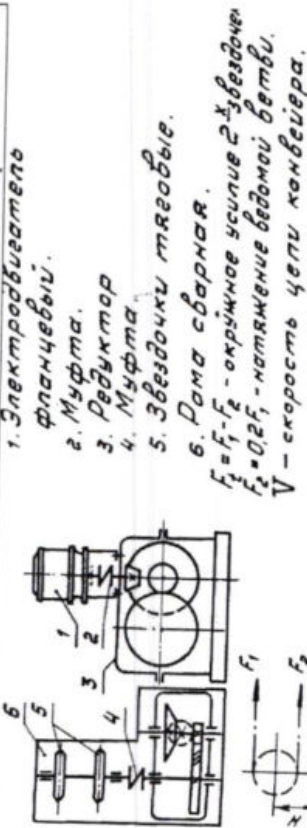
Типовые задания для курсовых проектов

ЯРОСЛАВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра «Теоретическая и прикладная механика»

Приложение к заданию на курсовое проектирование по курсу
«Детали машин и основы конструирования»

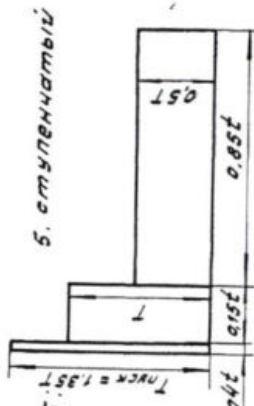
№ ДМОК01- Проектное задание привода цепного конвейера



Типовые режимы по ГОСТ 21354-75:

- тяжелый
- средневероятный
- средний нормальный
- легкий

Срок службы - 5 лет.
 $K_{сум} = 0,29$; $K_{год} = 0,8$



Исходные данные	Номер варианта									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
F_1 , кН	1,3	1,6	2,0	2,4	2,7	2,8	3,0	3,2	3,5	4,0
V , м/с	0,75	0,85	0,65	1,1	1,0	0,95	0,9	0,8	0,7	0,65
$P_{двиг}$, мм	125	100	100	125	125	125	100	100	100	100
$Z_{звездочка}$	7	9	9	10	9	7	8	7	7	9
Режим работы	5	4	3	2	1	2	3	4	5	4

Дополнительные (измененные) исходные данные:

Срок службы: _____ (ч) три

Количество смен: одна/ две/

Циклограмма нагружения:
 $T_1/T_2 = 1,0$; $T_2/T_1 = 0$; $T_3/T_1 = 0$; $t_1/t_2 = 0$; $t_2/t_2 = 0$; $t_3/t_2 = 0$.

Коэффициент пускового момента $T_{пуск}/T_1 =$

ЯРОСЛАВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра «Теоретическая и прикладная механика»

Приложение к заданию на курсовое проектирование по курсу
«Детали машин и основы конструирования»

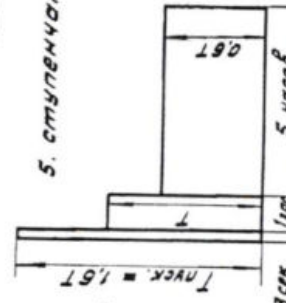
№ ДМОК02- Проектное задание привода ленточного конвейера



Типовые режимы по ГОСТ 21354-75:

- тяжелый
- средневероятный
- средний нормальный
- легкий

Срок службы - 5 лет.
 $K_{сум} = 0,25$; $K_{год} = 0,8$



Исходные данные	Номер варианта									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
F_1 , кН	1,9	2,0	2,25	2,8	2,8	3,0	3,2	3,5	4,0	4,5
V , м/с	0,7	0,65	0,85	0,7	0,9	0,85	0,82	0,65	0,7	0,8
D , мм	315	315	400	315	400	400	315	315	315	315
b , мм	400	400	400	400	400	500	500	500	500	400
Режим работы	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Дополнительные (измененные) исходные данные:

Срок службы: _____ (ч) три

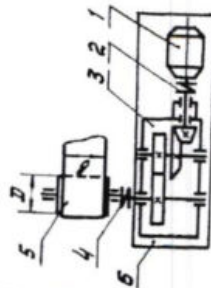
Количество смен: одна/ две/

Циклограмма нагружения:
 $T_1/T_2 = 1,0$; $T_2/T_1 = 0$; $T_3/T_1 = 0$; $t_1/t_2 = 0$; $t_2/t_2 = 0$; $t_3/t_2 = 0$.

Коэффициент пускового момента $T_{пуск}/T_1 =$

Приложение к заданию на курсовое проектирование по курсу
«Детали машин и основы конструирования»

№ ДМОК03-	Проектирование привода ленточного конвейера
-----------	---



1. Электродвигатель
2. Муфта
3. Редуктор
4. Муфта
5. Барабан
6. Рама

$$F_t = F_1 - F_2$$

$$F_1 + F_2 = 3 F_t$$

$$V - \text{скорость ленты конвейера}$$

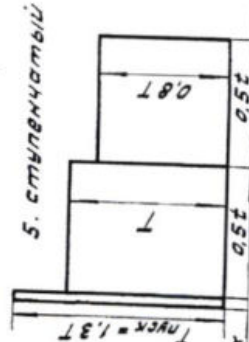


Типовые режимы по ГОСТ 21354-75:

1. Тяжелый
2. Средневероятный
3. Средний нормальный
4. Легкий
5. Ступенчатый

Срок службы - 5 лет

$$K_{сум.} = 0,33 ; K_{кор.} = 0,85$$



Исходные данные	Номер варианта									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
F_t , кН	2,2	3,0	3,5	2,7	2,85	2,7	3,0	3,25	3,5	3,85
V , м/с	1,25	0,85	0,75	1,0	0,95	1,0	0,9	0,8	0,78	0,82
D , мм	315	315	400	315	500	500	500	315	400	500
b , мм	650	650	800	800	800	800	650	650	800	800
Режим работы	1	2	3	4	5	5	4	3	2	1

Дополнительные (измененные) исходные данные:

Срок службы: (ч) _____

Количество смен: одна/ _____ две/ _____ три

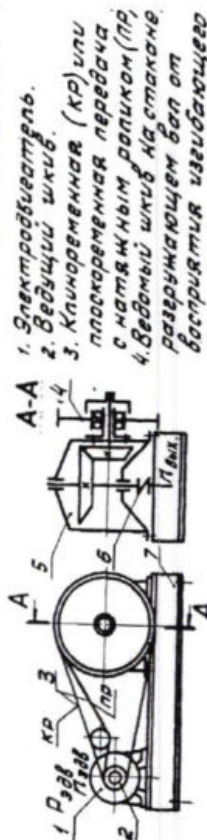
Циклограмма нагружения:

$$T_1/T_1 = 1,0; T_2/T_1 = 0, ; T_3/T_1 = 0, ; t_1/t_2 = 0, ; t_2/t_2 = 0, ; t_3/t_2 = 0, .$$

Коэффициент пускового момента $T_{пуск}/T_1 =$ _____

Приложение к заданию на курсовое проектирование по курсу
«Детали машин и основы конструирования»

№ ДМОК05-	Проектирование привода вертикального вала
-----------	---



В варианте (кр) предусмотреть натяжное устройство.

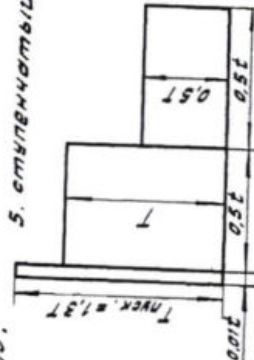
1. Электродвигатель
2. Ведущий шкив
3. Клиновременная (кр) или плоскоременная передача с натяжным роликом (пр)
4. Ведомый шкив на стакане разгружающем вал от вращающего момента
5. Конический редуктор
6. Компенсирующая муфта
7. Рама

Типовые режимы по ГОСТ 21354-75:

1. Тяжелый
2. Средневероятный
3. Средний нормальный
4. Легкий
5. Ступенчатый

Срок службы - 5 лет

$$K_{сум.} = 0,3 ; K_{кор.} = 0,11$$



Объем производства:

Исходные данные	Номер варианта									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$P_{зад}$, кВт	1,5	2,2	3,0	4,0	5,5	2,2	2,5	3,0	3,5	4,0
$n_{зад}$, мин ⁻¹ (синхронная)	1000	1000	1500	1000	1500	750	750	1000	1500	1500
$n_{выс}$, мин ⁻¹	100	100	160	100	150	75	90	160	150	160
Тип ременной передачи	кр	пол	кр	пол	кр	пол	кр	пол	кр	пол
Режим работы	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Дополнительные (измененные) исходные данные:

* пол - тип ременной передачи : поликлиновая

Срок службы: (ч) _____

Количество смен: одна/ _____ две/ _____ три

Циклограмма нагружения:

$$T_1/T_1 = 1,0; T_2/T_1 = 0, ; T_3/T_1 = 0, ; t_1/t_2 = 0, ; t_2/t_2 = 0, ; t_3/t_2 = 0, .$$

Коэффициент пускового момента $T_{пуск}/T_1 =$ _____

Описание требований к содержанию и оформлению разделов курсового проекта:

Курсовой проект должен содержать 10 разделов. Оформление курсового проекта должно соответствовать принятым в ЯГТУ стандартам оформления курсовых работ (проектов).

Раздел 1 «Кинематические расчеты» курсового проекта должен содержать: кинематическую схему привода; выбор типа электродвигателя; определение передаточных чисел передач, угловых скоростей (частот вращения) и вращающих моментов на валах.

Раздел 2 «Расчет механических передач» курсового проекта должен содержать: проектный и проверочный расчет механических передач, входящих в привод (одна из передач редуктора может быть рассчитана с использованием компьютерных программ). В проектном расчете выбирают материалы (и их обработку, если необходимо) для элементов передач и определяют основные геометрические и кинематические параметры. Проверочный расчет используют для верификации значений, полученных в проектном.

Раздел 3 «Предварительный расчет валов» курсового проекта должен содержать: выбор материалов (и их термико-химическую обработку); определение диаметров различных ступеней вала (например: наименьший диаметр, диаметр под подшипниками (опорами) и другие); предварительный выбор подшипников.

Раздел 4 «Подбор и проверка шпоночных (шлицевых) соединений» курсового проекта должен содержать: выбор геометрических размеров соединений и их проверочный расчет.

Раздел 5 «Конструктивные размеры корпуса и элементов механических передач» курсового проекта должен содержать: определение толщины стенок корпуса, диаметров различных резьбовых соединений, используемых в элементах привода; определение основных конструкторских размеров зубчатых (червячных) колес и звёздочек (шкивов).

Раздел 6 «Выбор (проектирование) муфт(ы)» курсового проекта должен содержать: выбор стандартных муфт(ы); проектирование нестандартной муфты (если это предусмотрено заданием) с использованием элементов стандартных решений.

Раздел 7 «Проверка подшипников» курсового проекта должен содержать: определение нагрузок в опорах валов; выполнение проверочного расчета подшипников по ресурсу или по динамической (при необходимости и статической) грузоподъемности.

Раздел 8 «Уточненный расчет валов» курсового проекта должен содержать: построение эпюр изгибающих и вращающих моментов на валах; выполнение проверочного расчета на выносливость (при необходимости проверочный расчет по условию статической прочности).

Раздел 9 «Смазочные устройства и выбор смазки редуктора» курсового проекта должен содержать: принятие вариантов смазывания элементов

редуктора, таких как механические передачи и подшипники; выбор уплотнительных элементов; определение марки смазки.

Раздел 10 «Конструирование рамы (плиты)» курсового проекта должен содержать: выбор стандартных профилей для изготовления рамы и определение основных размеров рамы. Допускается выполнить литейную конструкцию в виде плиты. При необходимости конструкция рамы может быть выполнена совместно с натяжным устройством ременной передачи.

Графические материалы должны содержать:

Сборочный чертеж редуктора (не менее двух проекций) на формате А1, обычно в масштабе 1:1.

Рабочие чертежи деталей (от двух до четырех) редуктора (или других механических передач привода) заданные руководителем работы (проекта) обычно на формате А3 (в масштабе 1:1).

Общий вид привода (не менее двух проекций) в масштабе 1:2 или 1:2,5.

Могут быть добавлены сборочные чертежи рамы и/или комбинированной муфты (обычно в масштабе 1:1).

Шифр и содержание компетенции	Номер раздела курсового проекта
ОПК-1 Способен использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Все 10 разделов

Критерии оценки:

умение составить алгоритм решения задачи, поставленной в курсовом проекте; умение использовать различные формы мыслительной деятельности (анализ, синтез, оценивание, сравнение, обобщение и т.п.); умение применить теоретические знания по дисциплине для решения поставленной задачи;

умение использовать дополнительные источники информации;

соответствие итоговых материалов курсовой работы (проекта) поставленной задаче и требованиям к оформлению и содержанию разделов; грамотное, лаконичное, последовательное изложение решения задачи в соответствии с принятым алгоритмом и пр.;

качество графических материалов;

умение объяснить и защитить принятое решение.

Оценочная шкала

Оценка "Отлично" выставляется, если студент:

-проявляет творческий подход к решению проблем, определяет оптимальные пути их решения (особенно нестандартные);

- систематизирует и обобщает связи, анализирует и адекватно оценивает результаты и прогнозирует последствия решений;
- умеет работать со справочной и научной литературой, нормативными документами, привлекая дополнительные источники информации;
- выполнил работу полностью, в соответствии выданному заданию;
- своевременно (или досрочно) и правильно оформил проект в соответствии с требованиями (излагая решение задачи грамотно и лаконично);
- графические материалы выполнил качественно (с использованием современных компьютерных технологий);
- может свободно отстаивать принятое конструкторское решение.

Оценка "Хорошо" выставляется, если студент:

- работает строго в рамках полученного задания (следуя графику предложенному руководителем);
- владеет необходимыми навыками и приемами типовых решений; со справочной и научной литературой, а так же нормативными документами работает планоно (не привлекая дополнительные источники информации);
- итог работы полностью соответствует выданному заданию (с незначительными отклонениями);
- своевременно оформил проект в соответствии с требованиями (излагая решение задачи грамотно, но при наличии недочётов);
- графические материалы выполнил качественно (с использованием современных компьютерных технологий) с незначительными ошибками;
- может отстаивать принятое конструкторское решение, но с незначительной помощью преподавателя.

Оценка "Удовлетворительно" выставляется, если студент:

- работает с отклонениями от рамок полученного задания (нарушая график предложенный руководителем);
- с трудом владеет необходимыми навыками и приемами типовых решений;
- со справочной и научной литературой и нормативными документами работает не регулярно (не привлекая дополнительные источники информации);
- итог работы соответствует выданному заданию, но при наличии отклонений;
- оформил проект в соответствии с требованиями, но излагая решение задач с ошибками и/или с опозданием;
- графические материалы выполнил с ошибками;
- с трудом может объяснить принятое конструкторское решение (при значительной помощи преподавателя).

Оценка "Неудовлетворительно" выставляется, если студент:

- допускает существенные отступления от требований задания;
- имеет значительное количество принципиальных ошибок;

- безынициативен, несамостоятелен, неспособен к самостоятельному поиску решений; и/или проект выполняет несамостоятельно (при полном выполнении формальных требований);
- принятое конструкторское решение объяснить вообще не может (даже при помощи преподавателя).

3 Методические материалы⁵

1.1 Общие сведения о выборе структуры ФОСД

Основной частью контрольно-измерительных и оценочных материалов в составе ФОСД являются компетентностно-ориентированные задания (КОЗ), позволяющие оценить степень достижения следующих категорий образовательных целей «Знание», «Понимание», «Применение», «Анализ», «Синтез», «Оценка».

Категория **Знание** предполагает выполнение обучающимся простых действия по запоминанию и воспроизведению изученного материала. Общая черта данной категории – припоминание обучающимся соответствующих сведений (терминологии, классификаций и категорий, конкретных фактов, методов и процедур, основных понятий, правил и принципов), выбор объекта деятельности и выявление закономерностей, связанных с объектом ситуации, определение местонахождения конкретных элементов информации. При этом информация воспроизводится практически в том же виде, в котором была получена.

Категория **Понимание** характеризуется постановкой проблем, связанных с объектом исследования (изучения), передачей идеи каким-либо способом. Студент понимает факты, правила и принципы, преобразует (трансформирует) учебный материал из одной формы выражения в другую (например, словесный материал в математические выражения), интерпретирует материал, схемы, графики, диаграммы, вытекающие из имеющихся данных и т.п.; объясняет, прогнозирует дальнейшее развитие явлений, событий; раскрывает связь между идеями, фактами, определениями или ценностями.

Категория **Применение** предполагает использование обучающимся знаний из различных областей для решения проблем и их исследования. Контрольные задания данной категории характеризуются простотой действий, которые обозначают умение обучающегося использовать изученный материал в конкретных условиях и в новых практических ситуациях, продемонстрировать правильное применение метода или процедуры, соблюдать принципы, правила и законы. Результаты обучения предполагают более высокий уровень владения материалом, подразумевает применение обучающимся нестандартных ответов и поисков решений.

Категория **Анализ** подразумевает выполнение обучающимся сложных действий (деятельности), характеризующих комплексные умения проводить различия между фактами и предположениями, формулировать задачи на основе анализа ситуации. Студент должен быть способен расчленять информацию на составные части, анализировать элементы, соотношения, выявлять взаимосвязи между ними, выделять скрытые или неявные предположения,

видеть ошибки в логике рассуждений, проводить разграничения между фактами и следствиями, определять причины, последствия, мотивы, приходить к определенным умозаключениям. Контрольные задания для данной категории образовательных целей требуют осознания обучающимся как содержания учебного материала, так и его структуры, внутреннего строения.

Категория **Синтез** подразумевает обоснование и представление обучающимся выбранного способа решения задачи, демонстрацию того, как идея или продукт могут быть изменены, творческое решение проблем на основе оригинального мышления, создание из различных идей нового или уникального продукта или плана. Студент проявляет сложные действия (деятельность), характеризующие комплексные умения комбинировать элементы для получения целого, обладающего новизной (готовит доклад, пишет научную работу, предлагает план эксперимента, действий, решения проблемы, интерпретирует и прогнозирует результаты, преобразует информацию из разных источников), т.е. выполняет деятельность творческого характера. Контрольные задания для данной категории образовательных целей дают возможность использовать собственные знания и опыт обучаемого для творческого решения проблемы.

Категория **Оценка (оценивание)** предполагает выполнение обучающимся сложных действий, которые характеризуют его способность оценивать роль или значение какого-либо утверждения, явления, объекта, экспериментальных или теоретических данных для конкретной цели на основе четких, заранее заданных критериев – внутренних (структурных, логических) и внешних, выявляющих соответствие намеренной цели. Критерии могут определяться либо самим студентом, либо задаваться ему извне (например, преподавателем). Студент оценивает логику построения материала в форме письменного текста, схемы или алгоритма, качество собственных идей и возможных последствий принятого решения (как позитивных, так и негативных), прогнозирует развитие ситуации, выявляет значение материала или идеи для данной конкретной цели на основе критериев или стандартов, соответствие выводов имеющимся данным, значимость полученных данных, результатов и т.д. При этом возможно получение неоднозначных ответов, что, как правило, не позволяет использовать средства автоматизированного контроля образовательных результатов.

В табл. 3.1 приведены обобщенные сведения о применимости различных структур КОЗ для разных видов и форм контроля по дисциплине.

Таблица 3.1 – Соответствие структуры КОЗ в составе ФОСД категориям образовательных целей, видам и формам контроля

Вид контроля	Категория образовательных целей, формы контроля			
	Знание	Понимание	Применение	Творчество
			Анализ	Синтез
				Оценка

⁵ Раздел 3 ФОСД заполняется преподавателем самостоятельно с использованием рекомендаций настоящего приложения

Текущий контроль	Тестовые задания по лекционному материалу. Вопросы по лабораторным занятиям.	Контрольные задания (задачи) для практических работ	Контрольные задания для курсового проекта Оценочные материалы для индивидуальных творческих работ. Прочие виды контрольных заданий на анализ, синтез, оценку Прочие виды контрольных заданий на анализ, синтез, оценку (для защиты КП, экзамена)
Итоговый контроль по дисциплине	Вопросы для зачета по дисциплине Вопросы для защиты курсового проекта	Контрольные задания (задачи) для экзамена	

В зависимости от содержания дисциплины, форм контроля по учебному плану и рабочей программе по дисциплине и других факторов преподаватель может выбрать указанные в таблице 3.1 или дополнительные (дидактически эквивалентные) формы контроля.

3.2 Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Этапы формирования компетенций отражены в таблице 1.3 ФОСД «Матрица соответствия разделов дисциплины и осваиваемых компетенций».

Оценка компетенций осуществляется на всех этапах их формирования при осуществлении текущего и итогового контроля по дисциплине с применением контрольно-измерительных и оценочных материалов, представленных в ФОСД. Критерии оценки и оценочная шкала приведены для различных видов контрольно-измерительных материалов в составе ФОСД.

Уровень сформированности компетенций оценивается в рамках итогового контроля по учебной дисциплине в следующей шкале:

«Базовый» - соответствует академической оценке «удовлетворительно», «зачтено»;

«Нормальный» - соответствует академической оценке «хорошо»;

«Повышенный» - соответствует академической оценке «отлично».

Общие рекомендации по критериям оценки уровня учебных достижений и уровня сформированности компетенций, а также по применению и использованию оценочных шкал приведены в ПЯГУ 02.02.05 – 2016.