

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.Б.08.04

(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Механика 4

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)

15.03.01 Машиностроение

(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВПО/ ФГОС ВО)

Современные технологические процессы изготовления деталей в машиностроении

(направленность (профиль))

Форма обучения: заочная

Год набора: 2019

Распределение часов дисциплины по семестрам и видам занятий (по учебному плану)

Распределение часов дисциплины по семестрам и видам занятий (по учебному плану)							
Количество ЗЕТ	5						
Часов по РУП	180						
Виды контроля на курсах	Экзамены	Зачеты		Курсовые проекты	Курсовые работы	Контрольные работы (для заочной формы обучения)	
		3		3			
	№№ курса						
	1	2	3	4	5	6	Итого
ЗЕТ по курсам			5				5
Лекции			12				12
Лабораторные			8				8
Практические			4				4
Контактная работа			24				24
Сам. работа			152				152
Контроль			4				4
Итого			180				180

Тольятти, 2018

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки (специальности) 15.03.01 Машиностроение

(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВПО/ ФГОС ВО)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Учебная (рабочая) программа одобрена на заседании кафедры «Нанотехнологии, материаловедение и механика» (протокол заседания № 2 от «19» 09 2018 г.)



Рецензент

(должность, ученое звание, степень)

«__» _____ 20__ г.

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Срок действия рабочей программы дисциплины до «19» сентября 2024г.

«__» _____ 20__ г.

Информация об актуализации рабочей программы дисциплины:

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20__ г.

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20__ г.

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20__ г.

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой «Сварка, обработка материалов давлением и родственные процессы»

(выпускающей направление (специальность))

«__» _____ 20__ г.

(подпись)

В.В. Ельцов

(И.О. Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой «Нанотехнологии, материаловедение и механика»

(разработавшей РПД)

«__» _____ 20__ г.

(подпись)

Г.В. Клевцов

(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ
дисциплины (учебного курса)
Б1.Б.08.04 Механика 4
(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)

Цель – исходя из заданных условий работы деталей и узлов машин, усвоить методы, нормы и правила их проектирования, обеспечивающие выбор материала, форм, размеров, степени точности и качества поверхности, а также технологии изготовления.

Задачи:

1. Изучить и освоить основные критерии работоспособности и виды отказов деталей машин общего назначения;
2. Изучить основы теории и расчёта деталей и узлов машин общего назначения;
3. Самостоятельно конструировать детали и узлы машин общего назначения по заданным выходным параметрам;
4. Оформлять графическую и текстовую конструкторскую документацию в соответствии с требованиями ЕСКД;
5. Использовать типовые программы САПР.

2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (учебный курс) относится к базовой части Блока 1. Дисциплины (модули).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Начертательная геометрия», «Инженерная графика», «Высшая математика», «Механика 1», «Механика 2», «Механика 3».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Основы САПР», «Роботизированные комплексы и автоматические линии», «Основы проектной деятельности», «Оборудование и приспособления для пайки».

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
---	--

-умением использо- вать основные законы естественнонаучных дисциплин в профес- сиональной деятель- ности, применять ме- тоды математического анализа и моделиро- вания, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-1)	Знать: - способы нахождения информации в интернет про- странстве; перечень источников, содержащих необхо- димую научно-техническую информацию, отече- ственный и зарубежный опыт в области, изучаемой специ- альности. - основы и методы проектирования, основные стадии разработки изделий; типовые требования к конструк- циям и деталям. Устройство, назначение и расчет ме- ханических передач, типовых узлов и деталей прибо- ров и установок. - устройство, назначение и расчет механических пере- дач, типовых узлов и деталей приборов и установок. Конструктивные разновидности соединений деталей, упругих элементов, пружин, мембран, сильфонов.
	Уметь: - пользоваться технической, справочной и научной ли- тературой; - проектировать приборы и установки для проведения экспериментов и научных исследований. - выбирать необходимые материалы, рассчитывать размеры деталей и узлов, проектируемых приборов и установок, с учетом прочностных характеристик мате- риалов, типовые элементы для проектируемых прибо- ров и установок. - конструировать на основе, выполненных расчетов ти- повые детали и узлы общемашиностроительного назначения.
	Владеть: - вычислительной техникой для выполнения расчетов и конструирования типовых деталей и узлов общемаши- ностроительного назначения. - методами выполнения проектных и проверочных рас- четов отдельных деталей и узлов общемашинострои- тельного назначения.

Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Раздел 1.	Общие вопросы проектирования деталей и узлов машин.
Раздел 2.	Машиностроительные материалы.
Раздел 3.	Механические передачи.
Раздел 4.	Валы и оси.

Раздел 5.	Подшипники качения и скольжения.
Раздел 6.	Соединение деталей.
Раздел 7.	Муфты
Раздел 8.	Устройства для смазки и уплотнения.
Раздел 9.	Конструирование корпусных деталей

Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 5 ЗЕТ.

4. Структура и содержание дисциплины (учебного курса) Механика 4

Курс изучения 3

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы						Необходимые материально-технические ресурсы	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)	Рекомендуемая литература (№)	
		Контактная работа (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерактивной форме	Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию	в часах				формы организации самостоятельной работы
		лекций	лабораторных	практических							
Раздел 1. Общие вопросы проектирования деталей и узлов машин	Введение в курс ДМиОК. 1. Общие вопросы проектирования деталей и узлов машин. Классификация механизмов, узлов и деталей. Критерии работоспособности: прочность, износостойкость, жесткость, теплостойкость, виброустойчивость	2				Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме	8	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	1-3	
Раздел 2. Машиностроительные материалы.	Характеристика основных машиностроительных материалов. Назначение, использование. Способы экономии материалов	1				Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме	8	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучаю-	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	1-3	

								щихся при помощи LRS-системы и Experience API			
Раздел 3. Механические передачи	Механические передачи. Расчет и конструирование передач гибкой связью. Червячные передачи. Цилиндрические зубчатые передачи. Конические зубчатые передачи.	3	4	2		Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме Выполнение лабораторных работ с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях	8	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API,	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Отчет по лабораторным и практическим работам	1-3
Раздел 4. Валы и оси.	Классификация валов и осей, конструктивные разновидности, материалы, термообработка. Способы упрочнения. Расчеты на прочность (проектный и проверочный расчеты)	1		2		Аудио -/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме Выполнение практических заданий с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях	8	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Отчет по практической работе	1-3
Раздел 5. Подшипники качения и скольжения.	Классификация опор. Основные типы подшипников скольжения. Подшипниковые материала-	1	2			Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме Выполнение лабораторных работ с кон-	8	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для само-	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Отчет по лабораторной работе	1-3

	лы. Критерии работоспособности и основы расчета. Подшипники качения, их роль в современных машинах. Классификация подшипников качения, область применения. Конструкции подшипников					сультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях		контроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API			
Раздел 6. Соединение деталей.	Общая характеристика и назначение соединений. Классификация соединений по конструктивным и эксплуатационным признакам. Сварные соединения и их роль в современном машиностроении. Паяные соединения. Заклепочные соединения. Резьбовые соединения. Характеристика и область применения. Типы резьб и их ос-	1				Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме	8	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API,	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон		1-3

	новные параметры. Крепежные детали.										
Раздел 7. Муфты	Классификация муфт и их роль в машинах и механизмах. Виды погрешностей взаимного расположения валов. Конструкции муфт, методика подбора.	1	2			Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме Выполнение лабораторных работ с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях	8	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API,	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Отчет по лабораторной работе	1-3
Раздел 8. Устройства для смазки и уплотнения. Упругие элементы	Упругие элементы. Конструирование пружин. Классификация пружин и упругих элементов. Назначение пружин и упругих элементов и их роль в конструкции машин. Материалы.	1				Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме	8	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API,	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон		1-3
Раздел 9. Конструирование корпусных деталей	Конструирование корпусных деталей. Компонирование сборочных единиц.	1				Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме	8	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ по-	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон		1-3

							ведения обуча- щихся при помощи LRS-системы и Experience API,			
Курсовой проект							80			
Итого:		12	8	4			152			
		180								

5. Критерии и нормы текущего контроля и промежуточной аттестации

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
зачет	Допускаются студенты, выполнившие и защитившие не менее 70% лабораторных работ и практических работ После успешной защиты курсового проекта	«зачтено»	выставляется при условии, если студент показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.
		«не зачтено»	выставляется при наличии серьезных упущений в процессе изложения учебного материала; в случае отсутствия знаний основных понятий и определений курса или присутствии большого количества ошибок при интерпретации основных определений; если студент показывает значительные затруднения при ответе на предложенные основные и дополнительные вопросы; при условии отсутствия ответа на основной и дополнительный вопросы.

6. Критерии и нормы оценки курсовых работ (проектов)

Оценки	Критерии и нормы оценки
«отлично»	Задание на курсовой проект получено вовремя. Расчеты выполнялись ритмично, согласно учебной программе. Замечания по расчетам устранялись своевременно. Графическая часть выполнена аккуратно, и отвечает всем требованиям ГОСТ и ЕСКД. При защите курсового проекта студент обязан знать: 1. Теоретический материал (отвечать приблизительно на 95 % вопросов.) 2. Особенности проектирования механизмов 3. Алгоритмы расчетов.
«хорошо»	Задание на курсовой проект получено вовремя, расчеты выполнялись с запозданием на 1 – 1,5 недели. Замечания устранялись своевременно. На вопросы теории студент должен дать до 80% правильных ответов. Графическая часть выполнена аккуратно, и отвечает всем требованиям ГОСТ и ЕСКД, но допускаются неточности.
«удовлетворительно»	Задание на курсовой проект получено вовремя, расчеты по курсовому проектированию выполнялись с запозданием на 1 – 1,5 недели. Расчеты выполнялись не вовремя. Большое количество замечаний по оформлению графической части. На вопросы теории и основ конструирования студент должен дать не менее 40% правильных ответов.
«неудовлетворительно»	Задание на курсовой проект получено вовремя, расчеты по курсовому проектированию выполнялись с запозданием на 1, – 1,5 месяца. Алгоритмы расчетов не освоены, много замечаний по оформлению графической части курсовой работы (полное отсутствие знаний по ГОСТ и ЕСКД). Большие пробелы в знаниях таких дисциплин как инженерная графика, сопротивление материалов, теоретическая механика и т.д. При защите курсового проекта студент не может обосновать выбор и расчет той или иной схемы. Теоретический материал студент знает приблизительно на 5 %.

7. Примерная тематика письменных работ (курсовых, рефератов, контрольных, расчетно-графических и др.)

№ п/п	Темы
	Курсовой проект
1	Привод общего назначения

8. Вопросы к зачету

№ п/п	Вопросы
1	Механические передачи. Назначение передачи и их классификация.
2	Основные кинематические и силовые соотношения в передачах.
3	Кинематический расчет привода.
4	Классификация зубчатых передач.
5	Параметры зубчатых передач и их геометрические соотношения.
6	Основы теории зубчатого зацепления.
7	Влияние числа зубьев на форму и прочность зуба.
8	Понятие о зубчатых передачах со смещением.
9	Виды разрушения зубьев и критерий работоспособности зубчатых передач.
10	Силы, действующие в зацеплении прямозубой цилиндрической передачи.
11	Силы, действующие в зацеплении цилиндрической косозубой передачи.
12	Силы, действующие в зацеплении прямозубой конической передачи.
13	Конструкция и материалы зубчатых колес.
14	Расчет прямозубой цилиндрической передачи на контактную прочность.
15	Расчет прямозубой цилиндрической передачи на изгибную прочность.
16	Цилиндрические косозубые передачи. Эквивалентное колесо
17	Червячные передачи. Общие сведения. Классификация. Геометрия червячных цилиндрических передач.
18	Силы, действующие в зацеплении червячных передач, к.п.д.
19	Материалы червячной пары.
20	Виды разрушения зубьев червячных колес.
21	Расчет на прочность червячных передач.
22	Ременные передачи. Общая характеристика. Основные геометрические соотношения.
23	Силы, действующие в ветвях ремня при работе передачи вхолостую.
24	Силы, действующие в ветвях ремня при работе передачи под нагрузкой.
25	Критерий работоспособности ременной передачи.
26	Тяговая способность ременной передачи. Расчет по кривым скольжения.
27	Долговечность ремней. Расчет по максимальным напряжениям.
28	Цепные передачи. Общие сведения. Приводные цепи. Звездочки. Передаточное число. Геометрические соотношения.
29	Цепные передачи. Силы, действующие в ветвях цепи.
30	Цепные передачи. Критерий работоспособности. Основы расчета передачи роликовой (втулочной) цепью.

31	Фрикционные передачи. Общие сведения. Материалы катков. Условия работы передачи.
32	Фрикционные передачи. Виды разрушения рабочих поверхностей фрикционных катков.
33	Цилиндрическая фрикционная передача.
34	Вариаторы.
35	Редукторы. Общие сведения. Классификация.
36	Зубчатые редукторы и мультипликаторы.
37	Смазывание редукторов и выбор масла.
38	Принципы преобразования движения.
39	Детали и узлы машин.
40	Требования, предъявляемые к машинам и их деталям.
41	Нагрузки, действующие в машинах.
42	Критерии работоспособности.
43	Выбор материалов и определение допускаемых расчетных напряжений.
44	Проектный и проверочный расчет.
45	Классификация, назначение и области применения различных видов соединения. Требования, предъявляемые к соединениям.
46	Сварные соединения. Общая характеристика, достоинства и недостатки, область применения.
47	Основные типы и элементы сварных швов.
48	Расчет на прочность стыковых сварных соединений.
49	Расчет на прочность нахлесточных соединений.
50	Заклепочные соединения. Общие сведения. Области применения и виды соединений. Материалы заклепок.
51	Расчет заклепочных соединений.
52	Шпоночные соединения. Общие сведения. Разновидность шпоночных соединений.
53	Расчет соединения призматическими шпонками.
54	Расчет соединения сегментными шпонками.
55	Шлицевые соединения. Общие сведения. Разновидность шлицевых соединений.
56	Расчет шлицевых соединений.
57	Конструирование корпусных деталей.
58	Общие принципы конструирования литых корпусов. Основные элементы литых корпусов.
59	Классификация корпусных деталей. Материалы. Конструирование сварных корпусов.
60	Классификация пружин и упругих элементов. Назначение пружин и упругих элементов и их роль в машиностроении. Материалы.

9. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

9.1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Раздел 1. Общие вопросы проектирования деталей и узлов машин.	ОПК-1	Курсовой проект.
2	Раздел 2. Машиностроительные материалы.	ОПК-1	Курсовой проект.
3	Раздел 3. Механические передачи.	ОПК-1	Отчет по практическим и лабораторным работам. Курсовой проект.
4	Раздел 4. Валы и оси.	ОПК-1	Курсовой проект.
5	Раздел 5. Подшипники качения и скольжения.	ОПК-1	Отчет по практическим и лабораторным работам. Курсовой проект.
6	Раздел 6. Соединение деталей.	ОПК-1	Курсовой проект.
7	Раздел 7. Муфты	ОПК-1	Отчет по лабораторной работе. Курсовой проект.
8	Раздел 8. Устройства для смазки и уплотнения. Упругие элементы	ОПК-1	Курсовой проект.
9	Раздел 9. Конструирование корпусных деталей	ОПК-1	Курсовой проект.

9.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

9.2.1 Отчеты по лабораторным работам

Лабораторная работа №1 «Исследование работы подшипников качения» Форма отчета по лабораторной работе №3

1. Характеристика подшипника.

Параметр	Обозначение	Размерность	Величина
-----------------	--------------------	--------------------	-----------------

Номер подшипника			
Тип подшипника			
Внутренний диаметр	d	мм	
Наружный диаметр	D	мм	
Ширина колец	B (T)	мм	
Статистическая грузоподъемность	Co	H	
Динамическая грузоподъемность	C	H	
Допускаемая нагрузка при n= об/мин	[R]	H	

2. Результаты испытания подшипников без нагрузки.

Режим смазки	n об/мин	V м/с	M0 Нм	F Н/м

3. Результаты испытания подшипников под нагрузкой.

R_{Σ} , Н	δ мкм	R Н	M _T Н м	fR	f ₀	f _{0cp}	M _{тр} Н м

4. График зависимости моментов трения от нагрузки

M_T , $M_{тр}$, Н.м

Выводы:

Лабораторная работа №2 «Исследование предохранительных муфт»
Форма отчета по лабораторной работе №4

Результаты исследования предохранительной муфты

Параметры опыта	Номер опыта, количество повторений, результаты замеров и расчетов			
Сила сжатия пружины Q , Н	100	200	300	400
Длина пружины l , мм				
Количество делений на индикаторе n , шт.				
Момент срабатывания муфты M , Н·мм				
Средняя величина M , Н·мм				
Расчетный момент на муфте M , Н·мм				
Ошибка срабатывания δ , %				

Выводы:

Требования к оформлению:

Отчет составляется индивидуально каждым студентом, на листах формата А4 в соответствии с прилагаемым образцом.

Процедура оценивания:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если он защитил лабораторную работу, сделав выводы и ответив на контрольные вопросы;
- оценка «не зачтено», если студент не сделал выводы по работе и не ответил на контрольные вопросы.

9.2.2 Типовое задание для практических занятий

Вариант №1	Задание для практических занятий														
<p>Задание</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Энерго-кинематический расчет привода. 2) Рассчитать клиноременную передачу. 3) Рассчитать цепную передачу (исходные данные те же, что и для конической или ременной передачи). 4) Рассчитать червячную передачу. 5) Рассчитать цилиндрическую передачу. 6) Рассчитать коническую передачу. <p style="text-align: center; margin: 10px 0;">Схема привода</p> <p style="margin-top: 10px;">1 – клиноременная передача; 2 – червячная передача; 3 – цилиндрическая передача; 4 – коническая передача; ЭД – электродвигатель</p> <p style="text-align: center; margin-top: 10px;">Исходные данные</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <tr> <th style="width: 10%;">Р_{ВВ}, кВт</th><th style="width: 10%;">n_{ВВ}, об/мин</th><th style="width: 10%;">Срок службы</th><th style="width: 10%;">К_{СУ} Т</th><th style="width: 10%;">К_{ГОД}</th><th style="width: 30%;">Режим нагружения</th><th style="width: 10%;">Коэф-т перегрузки</th></tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td><td style="text-align: center;">18</td><td style="text-align: center;">7 лет</td><td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;">постоянный</td><td style="text-align: center;">1,52</td></tr> </table> <p style="margin-top: 10px;">Примечание: Р_{ВВ} – мощность на выходном валу (V-й вал на схеме); n_{ВВ} – Частота вращения на выходном валу (V-й вал на схеме).</p> <div style="margin-top: 20px;"> <p>Работу принял _____ студент _____</p> <p>Консультант _____ преподаватель _____</p> </div>		Р _{ВВ} , кВт	n _{ВВ} , об/мин	Срок службы	К _{СУ} Т	К _{ГОД}	Режим нагружения	Коэф-т перегрузки	2	18	7 лет	1	1	постоянный	1,52
Р _{ВВ} , кВт	n _{ВВ} , об/мин	Срок службы	К _{СУ} Т	К _{ГОД}	Режим нагружения	Коэф-т перегрузки									
2	18	7 лет	1	1	постоянный	1,52									

Отчеты по практическим работам

Практическая работа №1 «Изучение конструкции цилиндрического зубчатого редуктора»

Форма отчета по практической работе №1

Таблица 1

ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ РЕДУКТОРА

Параметр	Обозначение и размерность	Расчетная формула	Ступень редуктора			
			I		II	
			Рас-чет	За-мер	Рас-чет	За-мер
1	2	3	4	5	6	7
Число зубьев шестерни колеса	z_1 z_2	-	- -		- -	
Передаточное число ступени	u	$u = \frac{z_2}{z_1}$		-		-
Передаточное число редуктора	u_p	$u_p = u_1 \cdot u_2$				
Межосевое расстояние ступени	a_{ω} , мм	-	-		-	
Межосевое расстояние редуктора	a_{op} , мм	$a_{op} = a_{\omega 1} + a_{\omega 2}$				
Окружной модуль	m_t , мм	$m_t = \frac{2 \cdot a_{\omega}}{z_1 + z_2}$		-		-
Нормальный модуль	m_n , мм	Табл. 1.		-		-
Угол наклона зубьев	β , градус	$\beta = \arccos \frac{m_n}{m_t}$		-		-
Ширина зубчатых колес шестерни колеса	b_1 b_2 , мм	-	- -		- -	
Допускаемые значения контактных напряжений материала зубчатых колес редуктора	$[\sigma_H]$, Н/мм ²	-	650			
Коэффициент, учитывающий специфику косозубого зацепления	Z_k	-	0,9			
Коэффициент нагрузки	$K_{\alpha H}$	-	1,2			
Коэффициент неравномерности распределения нагрузки между зубьями	$K_{\alpha V}$	-	1,05			

Частота вращения входного вала редуктора	n_1 , об/мин	-	1500
Мощность, передаваемая редуктором	N, кВт	$N = \left(\frac{a_{\omega 1} \cdot [\sigma_H]}{1085 \cdot Zk} \right)^2 \times$ $\times \frac{b \cdot n_1 \cdot u_1}{974000 \cdot K_{\alpha N} \cdot K_{\alpha H} \cdot (u_1 + 1)^3}$	
Толщина стенки корпуса редуктора расчет замер	δ , мм δ_p δ_3	$\delta = 11,4 \cdot \sqrt[4]{\frac{N \cdot u_p}{n_1}}$	
Диаметр болтов крепления крышки и корпуса редуктора расчет замер	d, мм d_p d_3	$d = 9,85 \cdot \sqrt[3]{\frac{N \cdot u_p}{n_1}}$	
Диаметр болтов опорного фланца расчет замер	d_ϕ , мм $d_{\phi.p}$ $d_{\phi.3}$	$d_\phi = 12,4 \cdot \sqrt[3]{\frac{N \cdot u_p}{n_1}}$	

Выводы

Практическая работа №2 «Изучение конструкции червячного редуктора»

Форма отчета по практической работе №2

Таблица вычисленных и замеренных величин.

Параметры	Обозначения	Единицы измерения	Расчетные формулы	Значение параметра	
				расчетное	замеренное
Число заходов червяка	z_1	-	-	-	
Число зубьев червячного колеса	z_2	-	-	-	
Передаточное число редуктора	u_p	-	$u_p = \frac{z_2}{z_1}$		-
Шаг витков червяка	p	мм	-	-	

Модуль зацепления	m	мм	$m = \frac{p}{\pi}$		-
Диаметр выступов червяка	D	мм	-	-	
Длина нарезанной части червяка	b_1	мм	-	-	
Делительный диаметр червяка	d_1	мм	$d_1 = D - 2m$		-
Делительный диаметр червячного колеса	d_2	мм	$d_2 = z_2 \cdot m$		-
Коэффициент диаметра червяка	q	-	$q = \frac{d_1}{m}$		-
Угол подъема витков резьбы червяка	γ	град	$\gamma = \arctg \frac{z_1}{q}$		-
Межосевое расстояние	a	мм	$a = \frac{d_1 + d_2}{2}$		
Направление спирали витков резьбы червяка (правое или левое)	-	-	-	-	-
Мощность редуктора	N	кВт	см. формулу (9)		-
Толщина стенки корпуса редуктора	δ	мм	см. формулу (10)		
Диаметр болтов, соединяющих крышку и корпус редуктора	d	мм	см. формулу (11)		
Диаметр фундаментальных болтов	d_ϕ	мм	см. формулу (12)		

Выводы:

Лабораторная работа №3 «Исследование колебаний приводных валов» Форма отчета по лабораторной работе №4

Результаты эксперимента и расчета критической частоты вращения приводных валов

№ опыта	L, см	$m_s = \rho \frac{\pi d^2 L}{4 \cdot 10^6}$, кг	m, кг	δ , мм	$c = \frac{100}{\delta}$, Н/мм	$y_{cm} = \frac{9,8 \cdot 10^{-1}(m + 0,5r)}{c}$, см	$n_{кр} = 300 \sqrt{\frac{1}{y_{cm}}}$, мин-1	$n_{крэi}$, мин-1	$n_{крэ}$, мин-1
1	50		3 4						
2	55		3 4						
3	55		2 7						

Выводы:

Выводы:

Требования к оформлению:

Отчет составляется индивидуально каждым студентом, на листах формата А4 в соответствии с прилагаемым образцом.

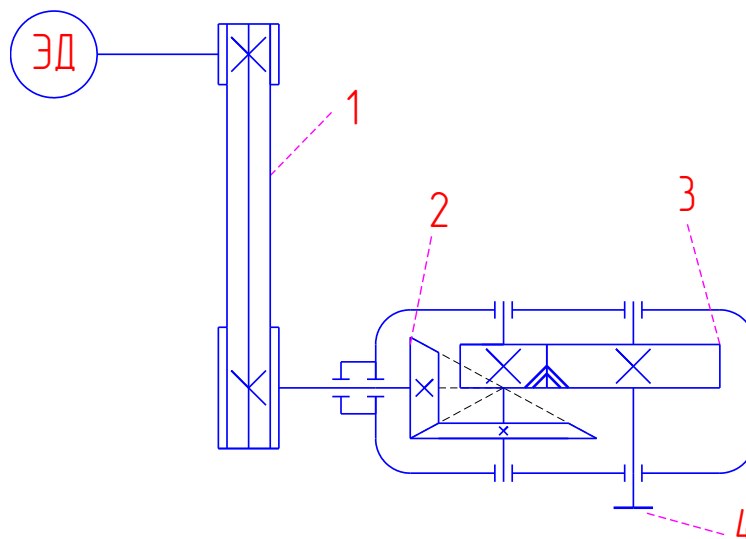
Процедура оценивания:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если он защитил практическую работу, сделав выводы и ответив на контрольные вопросы;
- оценка «не зачтено», если студент не сделал выводы по работе и не ответил на контрольные вопросы.

9.2.3 Типовое задание для курсового проекта

Техническое задание на выполнение курсового проекта
по дисциплине «Механика 4»

Кинематическая схема №1 привода общего назначения



ЭД - электродвигатель

1- клиноременная передача

2- коническая передача

3- цилиндрическая передача

4 - муфта

Мощность на выходном валу привода: $P_{ВВ}$ (кВт).

Частота вращения на выходном валу привода: $n_{ВВ}$ (об/мин).

Нагрузка постоянная.

Коэффициент перегрузки K_p

Срок службы привода t (час.)

Исходные данные	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
$P_{ВВ}$	2.1	3.2	3.8	4.2	3,2	7.5	11	15	18	23
$n_{ВВ}$	45	56	36	72	127	115	93	127	146	117
$t * 10^3$	25	26	27	28	29	30	31	24	23	22
K_p	1.45	1.5	1.55	1.6	1.65	1.7	1.75	1.5	1.9	1.4

10. Образовательные технологии и методические указания по освоению дисциплины (учебного курса)

Используется технология дистанционного обучения. При подготовке к ответам на тесты по темам курса и выполнению типовых заданий студенту необходимо тщательно изучить предлагаемую литературу, нормативные правовые акты, учебный материал.

Студент самостоятельно работает с дополнительной и основной литературой, нормативными актами, интернет-ресурсами.

При необходимости задать вопросы преподавателю в форуме.

После изучения курса выполнить итоговый тест.

Разместить на личной странице курса выполненные задания практикума для проверки преподавателем.

Методические указания

Перед выполнением практических и лабораторных работ студент должен проработать теоретический материал по теме работы, оформить отчет.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Гуревич Ю. Е.	Расчет и основы конструирования деталей машин	Учебник	2018	Znanium.com
2	Гуревич Ю. Е.	Расчет и основы конструирования деталей машин	Учебник	2018	Znanium.com
3	Мовнин М. С.	Основы технической механики	Учебник	2016	IPRbooks

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Мельников П. А.	Детали машин и основы конструирования	учеб.-метод. пособие	2015	Репозиторий ТГУ
2	Олофинская В. П.	Детали машин	учебное пособие	2017	Znanium.com
3	Жуков В. А.	Детали машин и основы конструирования	учебное пособие	2015	Znanium.com

11.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

- Web of Science [Электронный ресурс] : мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia : Clarivate Analytics , 2016– . – Режим доступа : apps.webofknowledge.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Scopus [Электронный ресурс] : реферативная база данных. – Netherlands : Elsevier , 2004– . – Режим доступа : scopus.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Elibrary [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000– . – Режим доступа : elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

11.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows: WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc	договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно; контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно
2	Office Standard: Office Stdandard 2013 Russian OLP NL AcademicEdition Office Stdandard 2016 Russian OLP NL AcademicEdition Office Stdandard 2016 Russian OLP NL AcademicEdition	контракт № 690 от 19.05.2015, срок действия – бессрочно договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно контракт № 727 от 20.07.2016, срок действия – бессрочно
3	Mirapolis Human Capital Management	лицензионный договор № 42/02/22-К от 02.02.2022, срок действия – до 31.08.2022

11.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Аудитория веб-конференций. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового	Экран телевизионный, ширма, прожектор на штативе. стол преподавательский, стул преподавательский, транспарант-перетяжка, системный блок .

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
	проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (УЛК-807).	
2	Аудитория вебконференций. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (УЛК-810)	Экран телевизионный, ширма, прожектор на штативе. стол преподавательский, стул преподавательский, транспарант-перетяжка, системный блок .
3	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (Г-401)	Столы, стулья, компьютеры
4	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (С-508)	Доска аудиторная (меловая), столы ученические, стол преподавательский, стулья, стенды, шкафы.