

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)

15.03.05 КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ

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

**ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ**

(направленность (профиль))

Форма обучения: заочная

Год набора: 2018

**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) 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

**Рецензирование рабочей программы дисциплины:**

☐

Отсутствует

☒

Учебная (рабочая) программа одобрена на заседании кафедры НМиМ (протокол заседания № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.).

☐

Рецензент

\_\_\_\_\_  
(должность, ученое звание, степень)  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия)

**Срок действия рабочей программы дисциплины до « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 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.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**СОГЛАСОВАНО**

Заведующий кафедрой НМиМ

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

А.С. Селиванов

\_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия)

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой

«Оборудование и технологии машиностроительного производства»

\_\_\_\_\_  
(выпускающей направление (специальность))

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Н.Ю. Логинов

\_\_\_\_\_  
(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 и инженерная графика», «Высшая математика», «Материаловедение и ТКМ», «Механика 1», «Механика 2» и «Механика 3»

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Основы САПР», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Металлорежущие станки», «Основы технологии машиностроения», «Проектная деятельность», «Металлорежущие станки».

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

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
<p>- способность участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа (ОПК-4)</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устройство, назначение и расчет механических передач, типовых узлов и деталей приборов и установок. Конструктивные разновидности соединений деталей, упругих элементов, пружин, мембран, сильфонов.</li> </ul>
	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать необходимые материалы, рассчитывать размеры деталей и узлов, проектируемых приборов и установок, с учетом прочностных характеристик материалов, типовые элементы для проектируемых приборов и установок.</li> <li>- конструировать на основе, выполненных расчетов типовые детали и узлы общемашиностроительного назначения.</li> </ul>
	<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами выполнения проектных и проверочных расчетов отдельных деталей и узлов общемашиностроительного назначения;</li> </ul>
<p>- способность участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью (ОПК-5)</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способы нахождения информации в интернет пространстве; перечень источников, содержащих необходимую научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области, изучаемой специальности.</li> <li>- основы и методы проектирования, основные стадии разработки изделий; типовые требования к конструкциям и деталям. Устройство, назначение и расчет механических передач, типовых узлов и деталей приборов и установок.</li> </ul>
	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться технической, справочной и научной литературой;</li> <li>- проектировать приборы и установки для проведения экспериментов и научных исследований.</li> </ul>
	<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- вычислительной техникой для выполнения расчетов и конструирования типовых деталей и узлов общемашиностроительного назначения.</li> </ul>

### **Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)**

<b>Раздел, модуль</b>	<b>Подраздел, тема</b>
Раздел 1.	Общие сведения о проектировании деталей машин и механизмов.
Раздел 2.	Соединения деталей машин.
Раздел 3.	Механические передачи.
Раздел 4.	Передаточные механизмы.
Раздел 5.	Валы и оси.
Раздел 6.	Подшипники.
Раздел 7.	Муфты

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 5 ЗЕТ.**

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

(наименование дисциплины (учебного курса))

Курс изучения 3

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы						Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)	Рекомен- дуемая литера- тура (№)	
		Контактная работа (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интер- активной	Формы проведения лек- ций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реали- зующие применяемую образовательную техно- логию	в часах				формы органи- зации самостоятель- ной работы
		лекций	лабораторных	практических							
Раздел 1. Об- щие сведения о проектиро- вании деталей машин и ме- ханизмов	Деталь, узел, ма- шина – понятия. Работоспособ- ность, экономич- ность, надеж- ность. Критерии работоспособно- сти.	2				Аудио-/видео-лекции электронного учебника с консультацией преподава- теля на форуме	10	Самостоятельное изучение матери- алов электронно- го учебника с раз- делением на лек- ции и с тестами для самоконтроля по каждой лек- ции, анализ пове- дения обучаю- щихся при помо- щи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС- рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер, либо планшет, либо смартфон	Тест	1-4

<b>Раздел 2. Соединения деталей машин</b>	Резьбовые соединения. Шпоночные, шлицевые и профильные соединения. Заклепочные, сварочные, паяные и клеевые соединения. Соединения деталей с натягом.	2				Аудио-/видео-лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме	10	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	Тест	1-4
<b>Раздел 3. Механические передачи.</b>	Основные типы механических передач, механические приводы. Цилиндрические зубчатые передачи. Расчет цилиндрических передач на прочность. Конические передачи. Червячные передачи.	2				Вебинар на онлайн-площадке, дискуссия в чате вебинара Аудио-/видео-лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме	10	Изучение видеолекции по итогам вебинара, тесты для самоконтроля	LMS-система на основе Moodle, компьютер, либо планшет, либо смартфон	Тест	1-4
			8			Выполнение лабораторных работ с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях	10	Самостоятельное выполнение лабораторной работы, контроль смены IP-адресов, анализ поведения студентов при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, парк виртуальных рабочих столов с предустановленными лабораторными работами, для студента: компьютер либо планшет либо смартфон	Отчет по лабораторной работе	1-4

						10	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	Тест	1-4
<b>Раздел 4. Передаточные механизмы</b>	Передачи гибкой связью. Вариаторы. Волновые передачи	2				10	Изучение видеолекции по итогам вебинара, тесты для самоконтроля	LMS-система на основе Moodle, компьютер, либо планшет, либо смартфон	Тест	1-4
				2		10	Выполнение практических заданий с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях	LMS-система на основе Moodle, компьютер, либо планшет, либо смартфон	Отчет по практической работе	1-4



							10	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	Тест	1-4
<b>Раздел 5. Вали и оси</b>	Общие сведения и основы конструирования. Материалы и обработка валов. Расчетные схемы валов и осей	2				Аудио-/видео-лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме	10	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	Тест	1-4

				2		Выполнение практических заданий с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях	10	Самостоятельное выполнение практических заданий, контроль смены IP-адресов, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер, либо планшет, либо смартфон	Отчет по практической работе	1-4
<b>Раздел 6. Подшипники</b>	Основные типы подшипников. Критерии расчета. Уплотняющие устройства	1				Аудио-/видео-лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме	10	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	Тест	1-4

<b>Раздел 7. Муфты</b>	Основные понятия. Типы муфт. Расчеты на прочность.	1				Аудио-/видео-лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме	6	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	Тест	1-4
Выполнение курсового проекта							36	Самостоятельное выполнение задания, контроль смены IP-адресов, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API	LMS-система на основе Moodle, компьютер, либо планшет, либо смартфон	Курсовой проект	1-4

Контроль						4	Самостоятельное тестирование по банку тестовых заданий не менее 600 вопросов, анализ поведения тестирующихся при помощи LRS-системы и Experience API, контроль смены IP-адресов, удаленная аутентификация при помощи распознавания лиц, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга			1-4
Итого:	12	8	4			156				
	24									

## 5. Критерии и нормы текущего контроля и промежуточной аттестации

Формы текущего контроля	Условия допуска	Критерии и нормы оценки
Отчет по практическим работам 1-5	Допускаются все	ИДЗ выполнено правильно в объеме 60-100%. Если ИДЗ выполнено правильно менее чем на 60%, работа возвращается на доработку. Максимальное количество баллов за каждую работу – 4
Отчет по лабораторным работам 1-2	Допускаются все	Лабораторная работа выполнена правильно в объеме 60-100%. Если выполнено менее 60%, работа возвращается на доработку. Максимальное количество баллов за каждую работу – 8
Промежуточные тесты 1-6	Допускаются все	Максимальное количество баллов – 1

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
<b>Зачет</b> (по накопительному рейтингу)	Выполнены все лабораторные работы. Решены задачи практического цикла. Выполнен курсовой проект	«зачтено»	студент набрал 40 и более баллов по накопительному рейтингу
		«не зачтено»	студент набрал менее 40 баллов по накопительному рейтингу

## 6. Критерии и нормы оценки курсовых проектов

Оценки	Критерии и нормы оценки
<b>«отлично»</b>	Расчеты по курсовому проекту выполнены правильно на 80-100%. Замечания по расчетам устраняли своевременно. Графическая часть выполнена аккуратно, и отвечает требованиям ГОСТов и ЕСКД.
<b>«хорошо»</b>	Расчеты по курсовому проекту выполнены правильно на 60-79%. Замечания по расчетам устраняли своевременно. Графическая часть выполнена аккуратно, и отвечает требованиям ГОСТов и ЕСКД.
<b>«удовлетворительно»</b>	Расчеты по курсовому проекту выполнены правильно на 40-59%. Большое количество замечаний по оформлению графической и расчетной части проекта.
<b>«неудовлетворительно»</b>	При невыполнении требований на оценку «удовлетворительно» работа возвращается на доработку для устранения всех замечаний.

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

<b>№ п/п</b>	<b>Темы</b>
<b>Курсовой проект</b>	
<b>1</b>	<b>Темой курсового проекта по курсу «Детали машин и основы конструирования» является: расчет и конструирование привода общего назначения, содержащего электродвигатель, открытую передачу и различного вида редукторы. Для каждого студента выдается индивидуальное задание, образцы которых приведены в РПД</b>

## 8. Вопросы к зачету

№ п/п	Вопросы
1	Основные направления в развитии и совершенствовании конструкций машин.
2	Основные нормы, методы и правила конструирования
3	Понятия: деталь, сборочная единица, изделие. Общие сведения о деталях и узлах.
4	Основные стадии разработки конструкций
5	Основные виды конструкторских документов
6	Общие вопросы проектирования деталей и узлов машин.
7	Основные требования к деталям и узлам машин и механизмов.
8	Понятие о работоспособности.
9	Понятие о технологичности.
10	Понятие о надежности.
11	Понятие об эргономичности.
12	Критерии работоспособности деталей машин.
13	Критерий работоспособности прочность
14	Критерий работоспособности жесткость.
15	Критерий работоспособности теплостойкость.
16	Критерий работоспособности виброустойчивость.
17	Критерий работоспособности износостойкость.
18	Основные виды нагрузок и разрушений деталей машин и механизмов.
19	Основные виды разрушения деталей машин и механизмов при действии постоянных нагрузок.
20	Основные виды разрушения деталей машин и механизмов при действии переменных нагрузок.
21	Основные виды разрушения деталей машин и механизмов при действии контактных напряжений.
22	Конструктивные и технологические методы повышения прочности.
23	Конструктивные и технологические методы повышения жесткости.
24	Конструктивные и технологические методы повышения теплостойкости.
25	Конструктивные и технологические методы повышения износостойкости.
26	Конструктивные и технологические методы повышения виброустойчивости.
27	Общие сведения по выбору материалов деталей машин.
28	Роль экономических факторов в выборе материалов.
29	Основные пути экономии метала. Композиционные материалы, пластмассы.
30	Основные материалы, применяемые при изготовлении деталей машин общего назначения.



31	Назначение и структура механического привода.
32	Основные характеристики механического привода.
33	Назначение и классификация передач.
34	Основные передачи зацеплением.
35	Основные передачи трением.
36	Цилиндрические зубчатые передачи. Классификация, области применения.
37	Достоинства и недостатки цилиндрических зубчатых передач.
38	Материалы для изготовления зубчатых колес. Термообработка и другие методы упрочнения.
39	Основные параметры зубчатых передач.
40	Степени точности зубчатых передач. Выбор степени точности при изготовлении по условиям работы и назначению.
41	Виды и причины выхода из строя зубчатых колес. Критерии работоспособности.
42	Проектный расчет на контактную прочность цилиндрических прямозубых, косозубых и шевронных передач.
43	Проверочный расчет на контактную прочность цилиндрических прямозубых, косозубых и шевронных передач (основные этапы).
44	Расчет допускаемых напряжений на контактную прочность для зубчатых передач.
45	Проектный расчет на изгибную выносливость цилиндрических прямозубых, косозубых и шевронных передач.
46	Проверочный расчет на изгибную выносливость цилиндрических прямозубых, косозубых и шевронных передач (основные этапы).
47	Расчет допускаемых напряжений на изгибную выносливость для зубчатых передач.
48	Проверочный расчет на прочность цилиндрических прямозубых, косозубых и шевронных передач при действии максимальных нагрузок.
49	Силы, действующие в зацеплении цилиндрических прямозубых, косозубых и шевронных передач.
50	Расчет основных геометрических параметров цилиндрических прямозубых, косозубых и шевронных передач.
51	Конические зубчатые передачи. Классификация.
52	Особенности расчета конических зубчатых передач на прочность.
53	Конструктивные особенности планетарных передач.
54	Особенности расчета и конструирования планетарных передач.
55	Достоинства и недостатки цилиндрических зубчатых передач.
56	Червячные передачи, их характеристика, классификация, области применения.
57	Достоинства и недостатки червячных передач.
58	Конструкции червяков.
59	Материалы для изготовления червяков и червячных колес.
60	Критерии работоспособности, виды отказов червячных передач.

61	Расчет допускаемых напряжений при конструировании червячных передач.
61	Проектный расчет на контактную прочность при конструировании червячных передач.
62	Проверочный расчет на контактную и изгибную прочность при конструировании червячных передач.
63	Расчет и конструирование червячных передач. Расчет передач на нагрев.
64	Основные сведения о передачах с зацеплением М.Л.Новикова. Особенности расчета, выбора материалов.
65	Волновые передачи. Общие сведения и основные характеристики.
66	Достоинства и недостатки волновых передач.
67	Области применения, разновидности волновых передач.
68	Особенности расчета, выбора материалов при проектировании волновых передач.
69	Фрикционные передачи. Элементы конструкций, материалы.
70	Основные конструкции и материалы фрикционных передач.
71	Принцип работы. Области применения фрикционных передач.
72	Достоинства и недостатки фрикционных передач.
73	Основные кинематические зависимости фрикционных передач.
74	Расчет и конструирование фрикционных передач (основные этапы).
75	Вариаторы, принцип работы, области применения.
76	Редукторы цилиндрические, конические, коническо-цилиндрические, одно, двух, трехступенчатые. Области применения.
77	Редукторы червячные. Конструкции области применения.
78	Особенности эксплуатации зубчатых передач. Смазочные материалы и смазка зубчатых передач.
79	Ременные передачи. Общие сведения и основные характеристики.
80	Области применения и разновидности ременных передач.
81	Основные этапы расчета и конструирования ременных передач.
82	Типы и материалы ремней.
83	Способы натяжения ремней.
84	Геометрия и кинематика ременных передач.
85	Достоинства и недостатки ременных передач.
86	Цепные передачи. Общие сведения, основные характеристики, конструкция основных элементов
87	Достоинства и недостатки цепных передач.
88	Критерии работоспособности, материалы элементов цепных передач.
89	Основные этапы расчета и конструирования цепных передач.
90	Классификация и конструкции передач винт-гайка. Области применения, преимущества и недостатки.
91	Конструирование передач винт-гайка скольжения.

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

**9.1. Паспорт фонда оценочных средств**

<b>№ п/п</b>	<b>Контролируемые разделы (темы) дисциплины</b>	<b>Код контролируемой компетенции (или ее части)</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>
1	<b>Раздел 1. Общие сведения о проектировании деталей машин и механизмов</b>	ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-2	<i>Курсовой проект. Тест</i>
2	<b>Раздел 2 Соединения деталей машин</b>	ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-2	<i>Курсовой проект. Тест</i>
3	<b>Раздел 3. Механические передачи</b>	ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-2	<i>Отчет по лабораторным работам. Курсовой проект. Тест</i>
4	<b>Раздел 4. Передаточные механизмы</b>	ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-2	<i>Отчет по практическим работам. Курсовой проект. Тест</i>
5	<b>Раздел 5. Валы и оси</b>	ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-2	<i>Курсовой проект. Тест</i>
6	<b>Раздел 6. Подшипники</b>	ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-2	<i>Курсовой проект. Тест</i>
7	<b>Раздел 7. Муфты</b>	ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-2	<i>Тест</i>

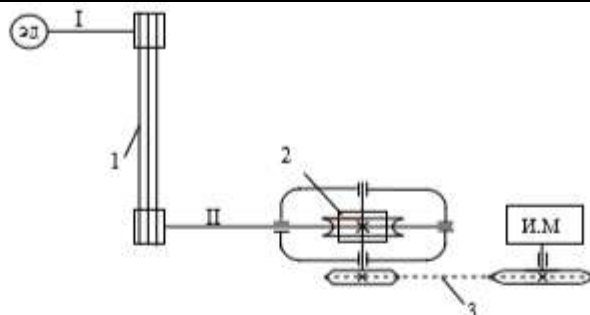
**9.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

## 9.2.1 Типовое задание для практических занятий



Тольяттинский государственный университет

Кафедра «НМ и М»



ЭД – электродвигатель;

1. клиноременная передача;

2. червячная передача (червячный редуктор);

3. цепная передача;

мощность на выходном валу привода (ИМ)  $P_{\text{вв}}$  (кВт);

частота вращения выходного вала привода (ИМ)  $n_{\text{вв}}$  (об/мин);

коэффициент перегрузки  $K_{\text{п}}$ ;

срок службы привода  $t$  (час);

нагрузка постоянная нереверсивная.

При проектировании недостающими данными задаваться самостоятельно.

Выбор варианта по первой букве фамилии

Исходные данные	Вариант									
	А	Б	В	Г	Д	Е, Ё	Ж	З	И, Й	К
$P_{\text{вв}}$	2,1	3,2	3,8	4,2	5,5	7,5	11	13	15	18
$n_{\text{вв}}$	56	28	80	40	72	36	59	29	114	57
$t \cdot 10^3$	25	26	27	28	29	30	31	24	23	22
$K_{\text{п}}$	1,3	1,35	1,4	1,45	1,5	1,55	1,6	1,65	1,7	1,75

Исходные данные	Вариант									
	Л	М	Н	О	П	Р	С, Т	У, Х, Ц	Ч, Ш, Щ	Э, Ю, Я
$P_{\text{вв}}$	4,1	5,2	6,8	4,2	5,5	7,5	10	12	17	20
$n_{\text{вв}}$	56	28	80	40	40	72	59	29	114	57
$t \cdot 10^3$	25	26	27	28	29	30	31	24	23	22
$K_{\text{п}}$	1,3	1,35	1,4	1,45	1,5	1,55	1,6	1,65	1,7	1,75

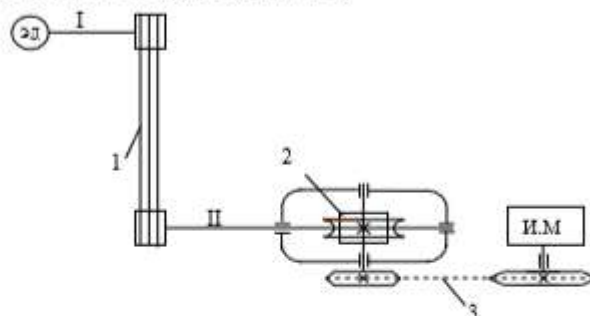
## 9.2.2 Типовое задание для курсового проекта



Тольяттинский государственный университет

Кафедра «НМ и М»

### Техническое задание на курсовую работу



ЭД – электродвигатель;

1. клиноременная передача;

2. червячная передача (червячный редуктор);

3. цепная передача;

мощность на выходном валу привода (ИМ)  $P_{\text{вв}}$  (кВт);

частота вращения выходного вала привода (ИМ)  $n_{\text{вв}}$  (об/мин);

коэффициент перегрузки  $K_{\text{п}}$ ;

срок службы привода  $t$  (час);

нагрузка постоянная неревверсивная.

При проектировании недостающими данными задаваться самостоятельно.

Выбор варианта по первой букве фамилии

Исходные данные	Вариант									
	А	Б	В	Г	Д	Е, Ё	Ж	З	И, Й	К
$P_{\text{вв}}$	2,1	3,2	3,8	4,2	5,5	7,5	11	13	15	18
$n_{\text{вв}}$	56	28	80	40	72	36	59	29	114	57
$t \cdot 10^3$	25	26	27	28	29	30	31	24	23	22
$K_{\text{п}}$	1,3	1,35	1,4	1,45	1,5	1,55	1,6	1,65	1,7	1,75

Исходные данные	Вариант									
	Л	М	Н	О	П	Р	С, Т	У, Х, Ц	Ч, Ш, Щ	Э, Ю, Я
$P_{\text{вв}}$	4,1	5,2	6,8	4,2	5,5	7,5	10	12	17	20
$n_{\text{вв}}$	56	28	80	40	40	72	59	29	114	57
$t \cdot 10^3$	25	26	27	28	29	30	31	24	23	22
$K_{\text{п}}$	1,3	1,35	1,4	1,45	1,5	1,55	1,6	1,65	1,7	1,75

## 9.2.1 Отчет по лабораторным работам

### Лабораторная работа №1 «Изучение конструкции цилиндрического зубчатого редуктора»

#### Форма отчета по лабораторной работе №1

Таблица 1

#### ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ РЕДУКТОРА

Параметр	Обозначение и размерность	Расчетная формула	Ступень редуктора			
			I		II	
			Расчет	Замер	Расчет	Замер
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	$a_{\omega}$ , 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	$\beta$ , 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 <sup>2</sup>	-	650			
Коэффициент, учитывающий специфику косоугольного зацепления	$Z_k$	-	0,9			
Коэффициент нагрузки	$K_{\alpha H}$	-	1,2			

Коэффициент неравномерности распределения нагрузки между зубьями	$K_{\alpha N}$	-	1,05
Частота вращения входного вала редуктора	$n_1$ , об/мин	-	1500
Мощность, передаваемая редуктором	N, кВт	$N = \left( \frac{a_{\omega 1} \cdot \phi_H}{1085 \cdot Zk} \right)^2 \times$ $\times \frac{b \cdot n_1 \cdot u_1}{974000 \cdot K_{\alpha N} \cdot K_{\alpha H} \cdot \phi_1 + 1}^3$	
Толщина стенки корпуса редуктора расчет замер	$\delta$ , мм $\delta_p$ $\delta_3$	$\delta = 11,4 \cdot \sqrt[4]{\frac{N \cdot u_p}{n_1}}$	
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	$d_\phi$ , мм $d_{\phi.p}$ $d_{\phi.3}$	$d_\phi = 12,4 \cdot \sqrt[3]{\frac{N \cdot u_p}{n_1}}$	

## Выводы

## Лабораторная работа №2 «Изучение конструкции червячного редуктора»

### Форма отчета по лабораторной 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 ко-	$z_2$	-	-	-	

леса					
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	$\gamma$	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	$\delta$	мм	см. формулу (10)		
Диаметр болтов, соединяющих крышку и корпус редуктора	$d$	мм	см. формулу (11)		
Диаметр фундаментальных болтов	$d_\phi$	мм	см. формулу (12)		

Выводы:

### Требования к оформлению:

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

### Процедура оценивания:

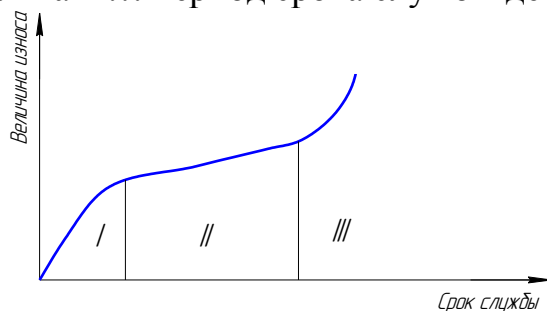
- оценка «зачтено» выставляется студенту, если он правильно выполнил лабораторную работу, сделав выводы и ответив на контрольные вопросы;
- оценка «не зачтено», если студент не сделал выводы по работе и не ответил на контрольные вопросы.



### 9.2.1. Тест (Фонд тестовых заданий)

#### *Основные понятия курса*

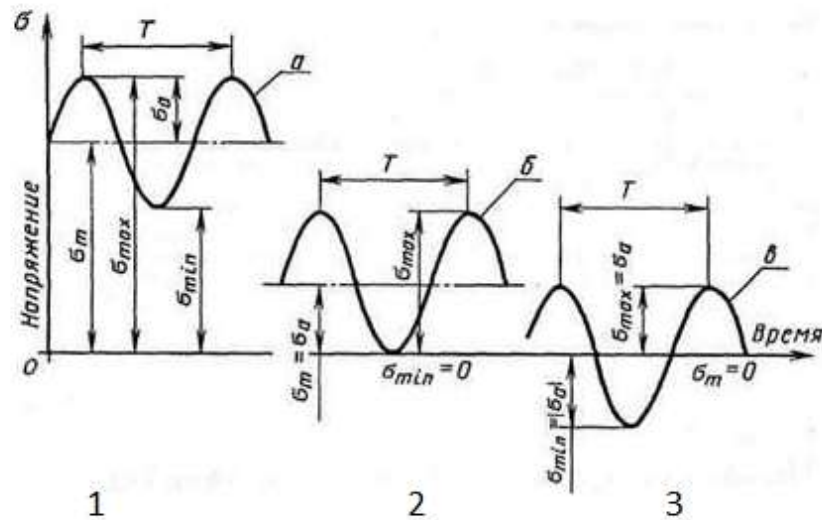
1. Расчет деталей, узлов и механизмов начинается с...
  - о проектного расчета
  - о конструирования
  - о проверочного расчета
  - о расчета на несущую способность
2. Вероятность безотказного выполнения определенных функций в течение заданного срока службы без внепланового ремонта - это:
  - о надежность
  - о экономичность
  - о прочность
  - о износостойкость
3. Отметьте рациональные пути увеличения прочности детали
  - о применение лакокрасочных покрытий
  - о повышение точности изготовления
  - о рациональное увеличение массы детали
  - о рациональное уменьшение массы детали
4. Точность при изготовлении деталей машин влияет на ...
  - о теплостойкость машины
  - о прочность машины
  - о быстроходность деталей и узлов
  - о коррозионную стойкость
5. Интенсивность износа исполнительных поверхностей деталей максимальна в ... период срока службы дета-



ли.

- о I
- о II
- о III
- о на протяжении всего срока службы

6. На рисунке цифрой 2 обозна-



чен...

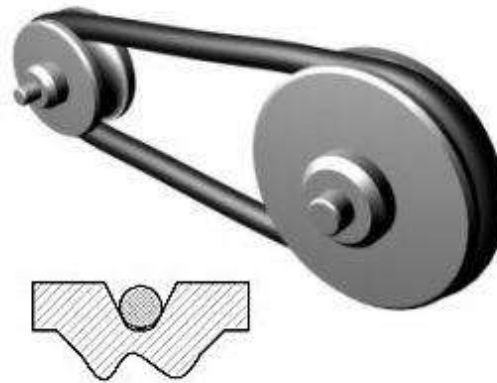
- о симметричный цикл нагружения
- о асимметричный цикл нагружения
- о отнулевой цикл нагружения
- о переменный цикл нагружения

### ***Передачи гибкой связью***

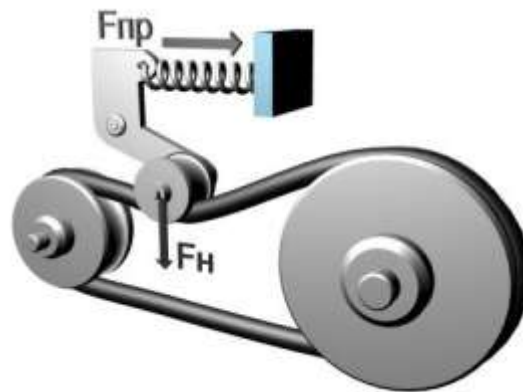
7. К передачам какого типа относится ременная передача на рис.?



- о передача гибкой связью за счет сил трения
- о передача с непосредственным контактом тел вращения
- о передача гибкой связью зацеплением
- о мультиплицирующая (повышающая) передача



8. На рисунке изображена...
- о клиноременная передача
  - о передача круглым ремнем
  - о передача зубчатым ремнем
  - о плоскоременная передача

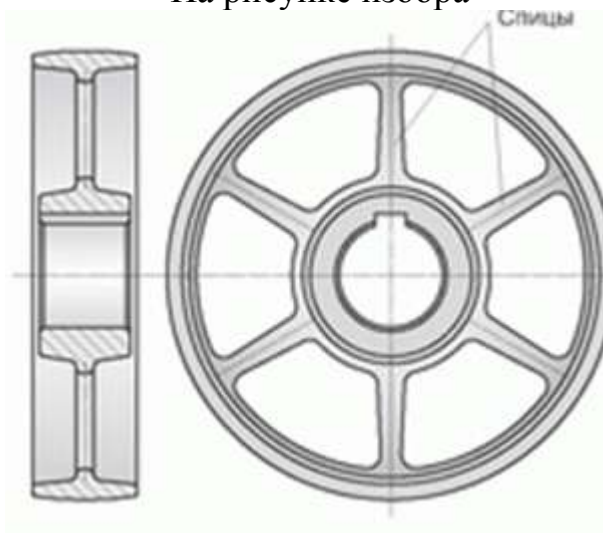


9. На рисунке изображено...
- о предварительное упругое растяжение ремня
  - о натяжение ремня перемещением одного шкива относительно другого
  - о натяжение ремня с помощью натяжного ролика
  - о плоскоременная передача

10. По сравнению с клиноременными передачами передачи зубчатым ремнем имеют особенности:

- ☐ нет необходимости в большом предварительном натяжении ремня
- ☐ передача работает по принципу зацепления, а не трения
- ☐ большие габариты
- ☐ повышенный шум

11. На рисунке изобра-



жен...

- ☐ шкив плоскоременной передачи
- ☐ шкив клиноременной передачи
- ☐ шкив передачи зубчатым ремнем
- ☐ звездочка цепной передачи

12. Недостатки цепных передач:

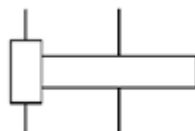
- ☐ большие, чем у ременных передач, габариты
- ☐ невозможность легкой замены цепи
- ☐ отсутствие проскальзывания
- ☐ необходимость смазывания и регулирования
- ☐ повышенная шумность и виброактивность

### ***Механический привод***

13. Механическая передача является повышающей и называется мультипликатором при ...

- ☐  $u < 1, n_1 < n_2$
- ☐  $u > 1, n_1 > n_2$
- ☐  $u > 1, n_1 < n_2$
- ☐  $u < 1, n_1 > n_2$

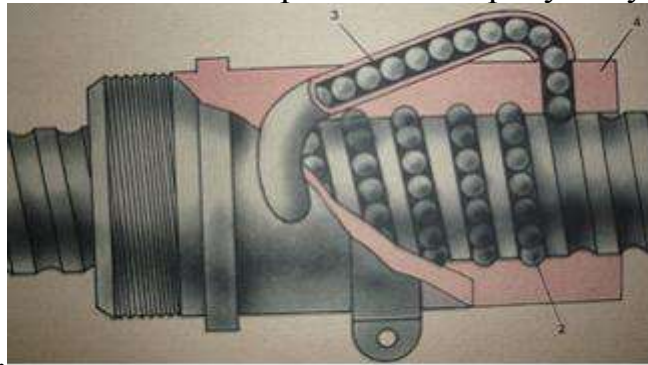
14. Как называется передача, кинематическая схема кото-



рой показана на рисунке?

- ☐ цилиндрическая
- ☐ коническая
- ☐ червячная
- ☐ планетарная

15. Изображенное на рисунке устройство называется-



ся...

- о передач винт-гайка качения
- о передач винт-гайка скольжения
- о волновой передач
- о винтовой передач

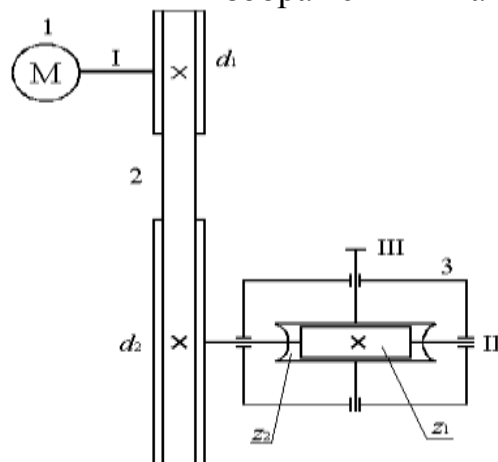
16. Если частота вращения электродвигателя  $n_{ЭД}=2950$  об/мин, а передаточное число привода  $u_{пр}=10$ , то частота вращения на выходе  $n_{ВЫХ}$  равна...об/мин

- о 2850
- о 3050
- о 295
- о 29500

17. Передаточное число привода  $u_{пр}$  можно рассчитать по следующей формуле: (Примечание:  $n_{ВЫХ}, n_{ЭД}$  – частота вращения на выходе и электродвигателя соответственно;  $T_{ВЫХ}, T_{ЭД}$  – вращающий момент на выходе и электродвигателя соответственно;  $P_{ВЫХ}, P_{ЭД}$  – мощность на выходе и электродвигателя соответственно)

- о  $u_{пр} = n_{ВЫХ} / n_{ЭД}$
- о  $u_{пр} = n_{ЭД} / n_{ВЫХ}$
- о  $u_{пр} = T_{ВЫХ} / T_{ЭД}$
- о  $u_{пр} = P_{ЭД} / P_{ВЫХ}$

18. Изображенный на схеме привод относится к ти-



пу...

- ☐ замедляющих вращение
- ☐ ускоряющих вращение
- ☐ преобразующих вращение в поступательное движение
- ☐ создающих качательное движение

19. КПД для многоступенчатой передачи вычисляется по формуле:

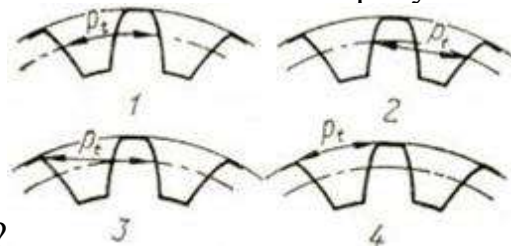
- ☐  $\eta = n_{эд}^{ac} \cdot P_{эд} / 9550$
- ☐  $\eta = \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot \eta_3 \cdot \dots$
- ☐  $\eta = \eta_1 + \eta_2 + \eta_3 + \dots$
- ☐  $\eta = \beta_1 \cdot \eta_1 + \beta_2 \cdot \eta_2 + \beta_3 \cdot \eta_3 + \dots$

20. Каково назначение механических передач?

- ☐ вырабатывать энергию
- ☐ воспринимать энергию
- ☐ затрачивать энергию на преодоление внешних сил, непосредственно связанных с процессом производства
- ☐ преобразовывать скорость, вращающий момент, направление вращения

### ***Зубчатые передачи***

21. На каком рисунке правильно показан шаг зацепле-



ния?

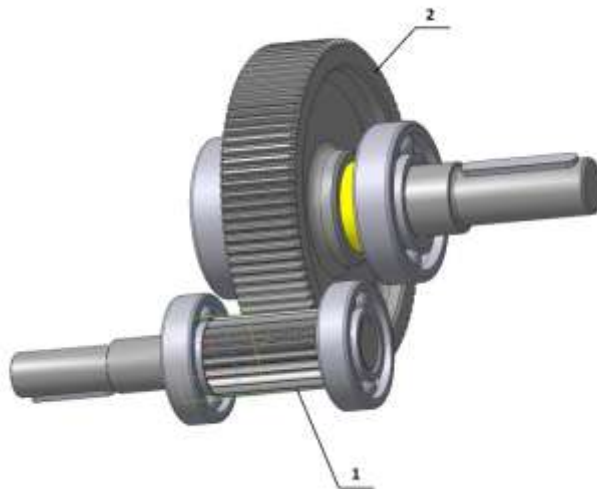
- ☐ 1
- ☐ 2
- ☐ 3

о 4

22. Как можно повысить нагрузочную способность зубчатого колеса?

- ☐ увеличить модуль
- ☐ улучшить материал
- ☐ увеличить его ширину
- ☐ увеличить диаметр за счет увеличения числа зубьев
- ☐ увеличить угол зацепления

23. Укажите неверное высказывание:



- о 1 – шестерня
- о 2 – ведомое колесо
- о изображена шевронная передача
- о  $U_{12} = \frac{z_2}{z_1}$



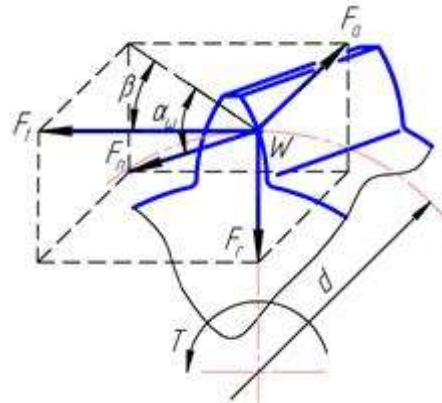
24. На рисунке изображена...

- о винтовая зубчатая передача
- о гипоидная зубчатая передача
- о червячная передача
- о ортогональная зубчатая передача

25. Формулой для определения модуля зубчатого зацепления для прямозубых цилиндрических колес является:

- o  $m = \frac{P_t}{\pi}$
- o  $m = \frac{P_t}{\pi \cdot \cos \beta}$
- o  $m = \frac{P_t}{\pi \cdot \sin \beta}$
- o  $m = \frac{P_t}{\cos \beta}$
- o  $m = \frac{P_t}{\sin \beta}$

26. По какой формуле вычисляется окружная сила в зацеп-



лении косозубых зубчатых колес?

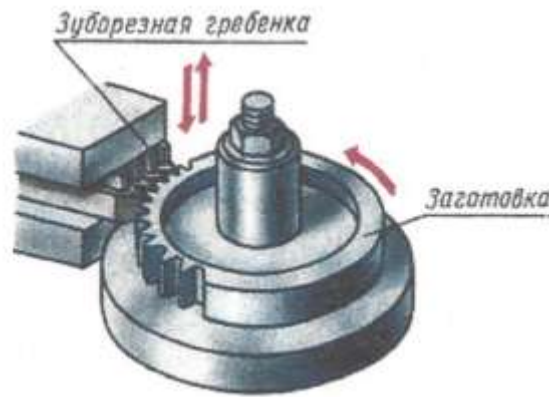
- o  $F_t = F_n \cdot \frac{\operatorname{tg} \alpha}{\cos \beta}$
- o  $F_t = F_n \cdot \cos \alpha$
- o  $F_a = F_t \cdot \operatorname{tg} \beta$
- o  $F_a = F_t \cdot \operatorname{ctg} \beta$

27. Рассчитайте межосевое расстояние (мм) прямозубой передачи, если  $z_1=20$ ;  $u=2$ ;  $m=5$  мм

- o 300
- o 150
- o 100
- o 200
- o 40



28. Метод изготовления зубчатого колеса на рисунке назы-



вается...

- о копирование
- о обкатка
- о горячая накатка
- о фрезерование

### ***Расчет и конструирование цилиндрических зубчатых передач***

29. Укажите формулу для определения окружной скорости шестерни цилиндрической зубчатой передачи:

- о  $V = \pi d_2 n_2 / 60000$
- о  $V = T_1 \cdot n_1 / 9550$
- о  $V = \pi d_1 n_1 / 60000$
- о  $V = V_1 / \cos \gamma$

30. В формуле  $a_w = K_a \cdot \sqrt[3]{\frac{T_{2H} \cdot K_{H\beta}}{u^2 \cdot \psi_{ba} \cdot \sigma_{HP}^2}}$  для определения

в проектном расчете на контактную прочность межосевого расстояния цилиндрической зубчатой передачи  $a_w$  укажите коэффициент, учитывающий неравномерность распределения нагрузки по длине контактных линий:

- о  $K_a$
- о  $U$
- о  $T_{2H}$
- о  $K_{H\beta}$

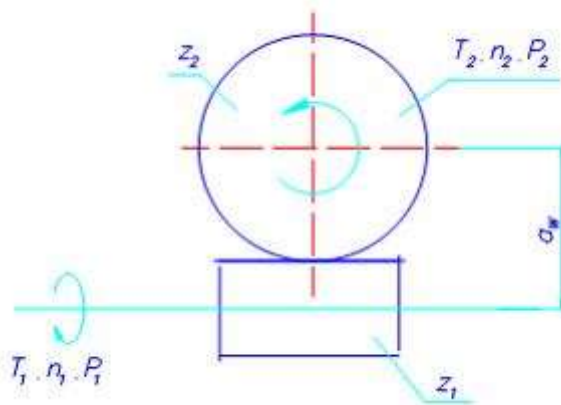
31. Укажите формулу, по которой определяется делительный диаметр шестерни прямозубой цилиндрической зубчатой передачи:

- о  $d_1 = m \cdot Z_2$
- о  $d_{a1} = d_1 + 2m$
- о  $d_{f1} = d_1 - 2,4m$
- о  $d_1 = m \cdot Z_1$

32. Какова максимально допустимая величина недогруза при расчете на контактную прочность цилиндрической зубчатой передачи?
- о недогруз не лимитируется
  - о 10%
  - о 15%
  - о 20%
33. Какое минимальное число зубьев должна иметь прямозубая шестерня, изготовленная без смещения, для обеспечения неподрезания профиля зубьев?
- о 11
  - о 13
  - о 15
  - о 17
34. Рассчитайте и укажите межосевое расстояние прямозубой зубчатой передачи без смещения если известны:  $d_1=50\text{мм}$ ,  $m=2\text{мм}$ ,  $Z_1=25$ ,  $U=4$ :
- о 125 мм
  - о 250 мм
  - о 150 мм
  - о 10000 мм

### ***Червячные передачи***

35. Мощность на червяке  $P_1$  червячной передачи с передаточным числом  $U$  и КПД  $\eta$ , вращающимися моментами  $T_1$  на червяке и  $T_2$  на колесе, при мощности на колесе  $P_2$ , определяется выражением...



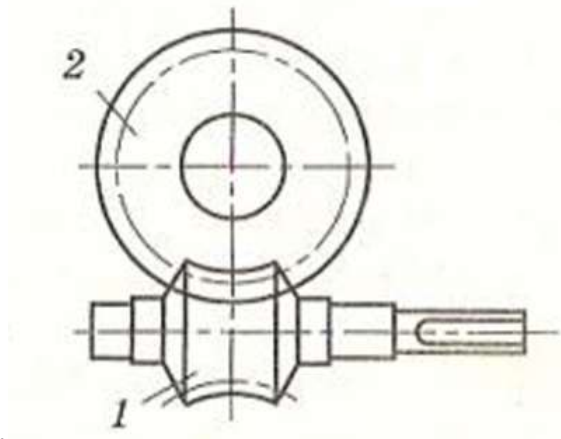
- о  $P_1 = P_2 \cdot \eta$
- о  $P_1 = P_2 \cdot U$
- о  $P_1 = \frac{P_2}{\eta}$

о  $P_1 = \frac{P_2}{u}$

36. Отметьте основные достоинства червячной передачи:

- ☐ высокий КПД
- ☐ компактность
- ☐ плавность работы
- ☐ малошумность

37. На рисунке изображе-



на...

- о глобоидная червячная передача
- о гипоидная червячная передача
- о передача с правым червяком
- о передача с левым червяком
- о винтовая передача

38. Чему равно передаточное отношение червячной передачи, если известно число зубьев червячного колеса  $z_2=30$ , число заходов червяка  $z_1=1$  и коэффициент диаметра червяка  $q=10$ ?

- о 30
- о 0,0333
- о 3
- о 0,1
- о 10

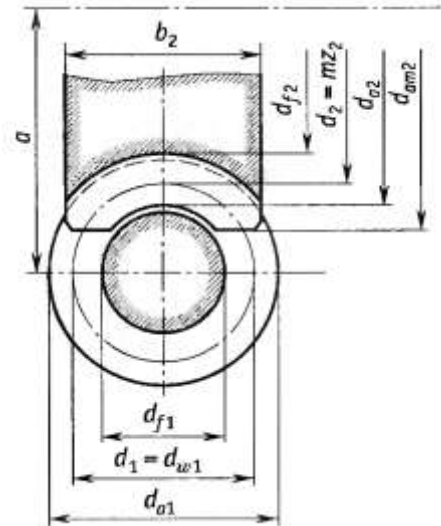
39. В каком диапазоне передаточных чисел применяются червячные передачи?

- о  $u < 1$
- о  $u \geq 1$
- о  $u = 1 \div 8$
- о  $u = 8 \div 80$

40. Применяются ли червячные передачи со смещением и если да, то за счет чего оно осуществляется?

- о только за счет червяка
- о только за счет червячного колеса
- о за счет и червяка, и колеса
- о не применяются

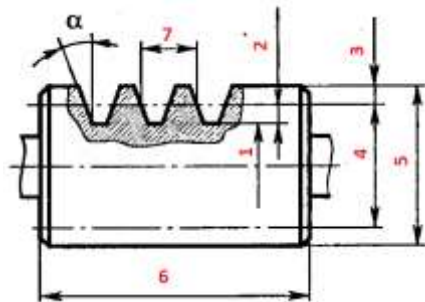
41. Укажите формулу, по которой определяется делитель-



ный диаметр червячного колеса:

- о  $d_2 = m \cdot Z_2$
- о  $d_{f1} = d_1 - 2,4m$
- о  $d_1 = m \cdot q$
- о  $da_1 = d_1 + 2m$

42. Какой цифрой обозначен шаг витков червяка?



- о 3
- о 2
- о 1
- о 7

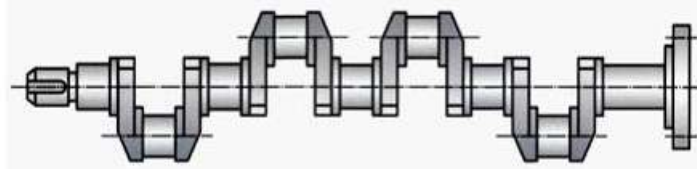
## ***Валы и оси***

43. Укажите соответствие:

⇔ гладкий вал---



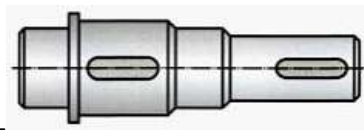
⇔ коленчатый вал---



⇔ гибкий вал---



⇔ ступенчатый вал---



44. Что называют цапфой?

- о опорные части валов и осей, через которые нагрузки передаются корпусным деталям
- о опоры, передающие только осевую нагрузку
- о опоры, расположенные только в средней части вала
- о закругленный переход между ступенями вала

45. Каковы причины поломок валов и осей?

- ☐ наличие концентрации напряжений, вызванными геометрическими очертаниями
- ☐ концентрация напряжений, вызванная обстоятельствами технологического или эксплуатационного характера: надрезы, следы обработки и др.
- ☐ перегрев
- ☐ напряжения растяжения-сжатия

46. Каковы основные критерии работоспособности валов?

- ☐ прочность
- ☐ жесткость
- ☐ виброустойчивость
- ☐ износостойкость

47. Вал, несущий на себе рабочие органы исполнительных механизмов, называется...

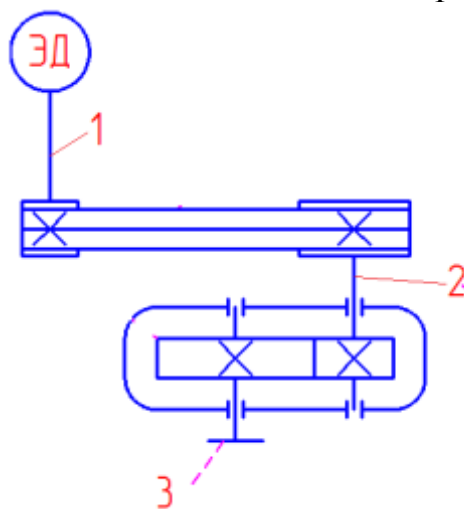
- о коренной
- о трансмиссионный
- о гибкий

о карданный

48. Поверхность, служащая для плавного перехода от одной ступени вала к другой выполненная с постоянным радиусом называется...

- о проточка
- о подточка
- о галтель
- о заплечик
- о буртик

49. На рисунке представлена схема привода общего назначения. Согласно схеме диаметр цапфы 2-го вала следует округлить до



- ...
- о стандартного диаметра
  - о ближайшего нормального линейного размера
  - о ближайшего целого числа
  - о размера внутреннего кольца подшипника
  - о размера посадочного отверстия шкива
  - о размера посадочного отверстия звездочки
  - о размера посадочного отверстия полумуфты
  - о размера посадочного отверстия полумуфты с учетом диаметра вала двигателя

50. При проведении проектного расчета вала  $d \geq \sqrt[3]{\frac{T}{0,2[\tau]}}$

размер выходного конца вала необходимо получить в мм. Допускаемые напряжения на кручение подставляем в МПа. Укажите верную размерность параметра Т, входящего в представленную формулу

- о величина безразмерная
- о Н · м

- о Н · мм
- о Н (Ньютон)
- о м
- о мм

51. Какой диаметр определяется в проекторочном расчёте валов?

- о диаметр выходного конца
- о диаметр цапфы
- о диаметр под колесом
- о максимальный диаметр

52. Каковы технологические способы повышения выносливости валов?

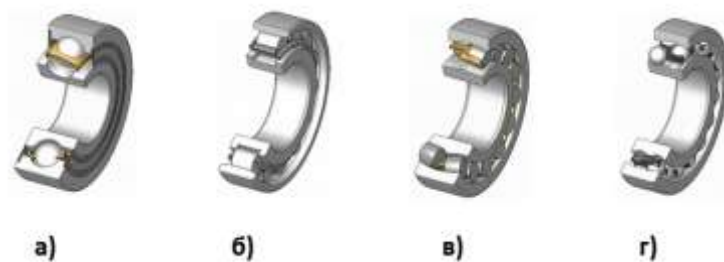
- ☐ упрочнение материала термо- или химико-термической обработкой
- ☐ пластическое упрочнение (обкатка роликами, обдувка дробью)
- ☐ шлифование, полирование
- ☐ разгрузочные выточки
- ☐ галтели

### ***Подшипники***

53. Сепаратор в подшипнике ...

- о разделяет и направляет тела качения
- о увеличивает нагрузочную способность
- о уменьшает трение
- о направляет тела качения

54. Шариковый радиальный однорядный подшипник изображен на рисунке ...



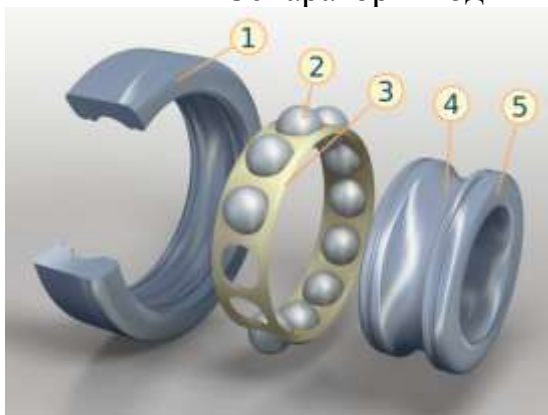
- о а)
- о б)
- о в)
- о г)



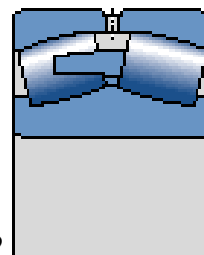
55. На рисунке изображено ...

- о радиальный роликовый подшипник
- о сепаратор с роликами игольчатого подшипника
- о самоустанавливающийся радиально-упорный роликовый подшипник
- о упорный роликовый подшипник

56. Сепаратор в подшипнике на рисунке изображен цифрой



- ...
- о 1
  - о 3
  - о 4
  - о 5



57. Что показано на рисунке?

- о роликоподшипник радиальный сферический двухрядный
- о шарикоподшипник радиально-упорный сдвоенный
- о шарикоподшипник радиальный двухрядный сферический
- о роликоподшипник упорный с короткими цилиндрическими роликами двухрядный





58. Что показано на рисунке?

- о шарикоподшипник упорный одинарный
- о шарикоподшипник упорный двойной
- о роликоподшипник упорный сферический
- о подшипник шарнирный

59. Изнашивание трущихся поверхностей отсутствует при \_\_\_\_\_ режиме трения:

- о жидкостном
- о полужидкостном
- о сухом
- о граничном

60. Режим жидкостного трения в подшипниках скольжения возникает при ... ( $h$  - толщина слоя смазки,  $R_{Z1}$ ,  $R_{Z2}$  – высота микронеровностей втулки и цапфы)

- о  $h < R_{Z1} + R_{Z2}$
- о  $h = R_{Z1} + R_{Z2}$
- о  $h > R_{Z1} + R_{Z2}$
- о  $h = R_{Z1} - R_{Z2}$

61. Усталостное выкрашивание в подшипниках качения возникает при ...

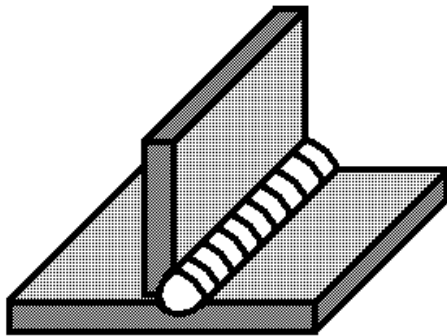
- о длительной работе в нормальных условиях
- о ударных и вибрационных перегрузках
- о неправильном монтаже (перекосе колец, заклинивании)
- о тяжелых нагрузках

62. Раскалывание колец и тел качения подшипников возникает при ...

- ☐ длительной работе в нормальных условиях
- ☐ ударных и вибрационных перегрузках
- ☐ неправильном монтаже (перекосе колец, заклинивании)
- ☐ тяжелых нагрузках

## Неразъемные соединения

63. Какой вид сварного соединения изображен на рисунке?

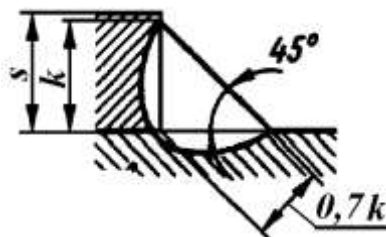


- ☐ стыковое
- ☐ нахлесточное
- ☐ угловое
- ☐ тавровое

64. К достоинствам сварных соединений относятся:

- ☐ высокая технологичность сварки, обуславливающая низкую стоимость сварного соединения
- ☐ снижение массы сварных деталей по сравнению с литыми и клёпаными на 25...30%
- ☐ коробление (самопроизвольная деформация) изделий в процессе сварки и при старении
- ☐ возможность создания в процессе сварки сильных концентраторов напряжений

65. На рисунке буквой  $k$  обозначе-



но...

- ☐ катет шва
- ☐ высота шва
- ☐ толщина свариваемого металла
- ☐ коэффициент свариваемости

66. Какими считаются соединения с гарантированным натягом?

- ☐ разъемными
- ☐ частично разъемными
- ☐ разъемными в некоторых случаях

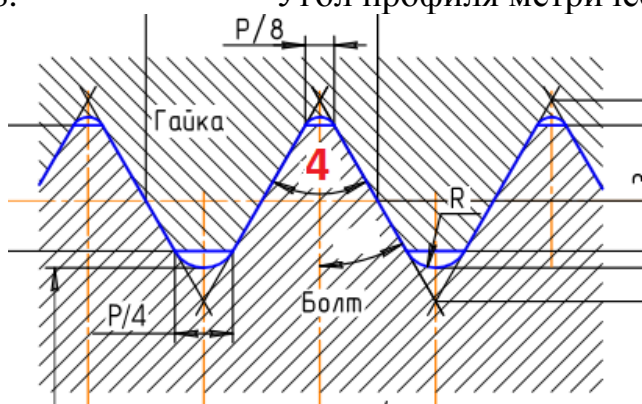
о неразъемными

67. Каковы недостатки при получении соединений с гарантированным натягом нагреванием втулки?

- ☐ смятие
- ☐ шабровка (частичное смятие шероховатостей)
- ☐ неравномерность деформаций деталей и повреждение их торцов
- ☐ возможность изменения структуры металла
- ☐ появление окалины
- ☐ коробление

### ***Резбовые соединения***

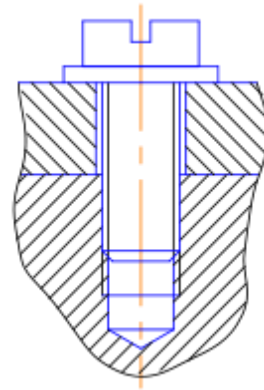
68. Угол профиля метрической резьбы (4) равен ...



- ☐  $20^{\circ}$
- ☐  $30^{\circ}$
- ☐  $45^{\circ}$
- ☐  $60^{\circ}$

69. В условное обозначение метрической резьбы на стержне входит ...

- ☐ внутренний диаметр резьбы
- ☐ наружный диаметр резьбы
- ☐ угол подъема витка
- ☐ угол профиля резьбы



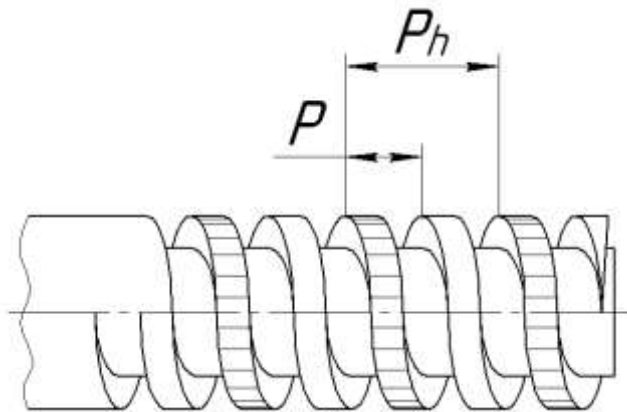
70. На рисунке изображено:

- ☐ болтовое соединение
- ☐ винтовое соединение
- ☐ шпилечное соединение
- ☐ неразъемное соединение

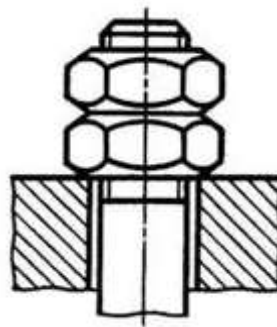
71. К ходовым резьбам относятся:

- ☐ метрическая
- ☐ трубная
- ☐ трапецеидальная симметричная
- ☐ трапецеидальная упорная
- ☐ прямоугольная

72. На рисунке изображена:



- ☐ ходовая резьба
- ☐ крепежная резьба
- ☐ упорная резьба
- ☐ трубная резьба

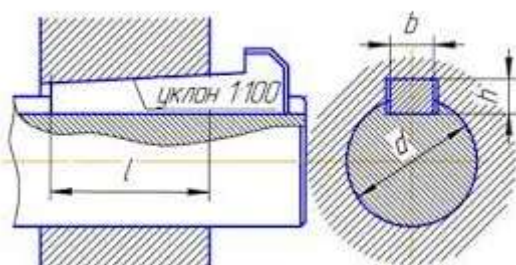


73. На рисунке изображено:
- о стопорение резьбового соединения контргайкой
  - о стопорение резьбового соединения пружинной шайбой
  - о стопорение резьбового соединения шплинтом
  - о стопорение резьбового соединения коническим штифтом

74. Какую из перечисленных резьб следует применить в винтовом домкрате?
- о метрическую (треугольную)
  - о круглую
  - о трапецеидальную
  - о упорную

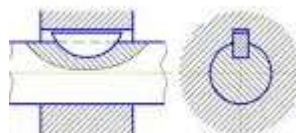
***Разъемные соединения (шпоночные, шлицевые, штифтовые)***

75. Какими гранями шпонки передается вращающий мо-



мент?

- ☐ боковыми
- ☐ верхней
- ☐ нижней
- ☐ всеми гранями



76. На рисунке показано:
- о соединение сегментной шпонкой
  - о соединение призматической шпонкой
  - о соединение клиновой шпонкой
  - о соединение цилиндрической шпонкой

о штифтовое соединение

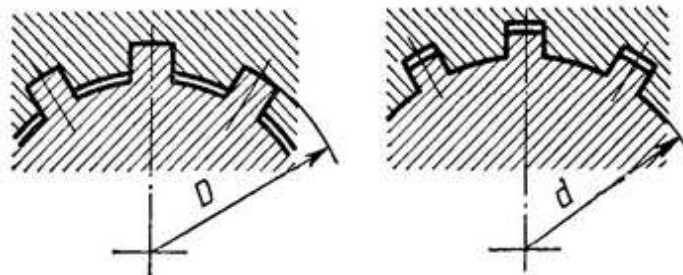
77. Какая шпонка больше всего ослабляет вал?

- о призматическая закладная
- о фрикционная
- о клиновая врезная
- о сегментная

78. Расчет показал, что шпонка в соединении перенапряжена. Что следует сделать?

- о перейти на другой типоразмер шпонки (увеличить сечение  $b \times h$ )
- о изменить материал шпонки
- о изменить посадку шпонки в ступице детали или на валу
- о увеличить число шпонок

79. Центрирование по наружному  $D$  и внутреннему  $d$  диаметрам шлицевых соединений с прямоугольными зубьями выбирают



- ...
- о для обеспечения высокой соосности вала и ступицы
  - о для обеспечения подвижности
  - о при тяжелых условиях работы
  - о для обеспечения неподвижности

80. Основным критерием работоспособности шлицевых соединений является ...

- о сопротивление срезу шлицев
- о сопротивление изгибу шлицев
- о сопротивление выкрашиванию шлицев
- о сопротивление смятию и изнашиванию шлицев

81. Как выполняются шлицы на валах?

- ☐ сверлением и развертыванием
- ☐ фрезерованием
- ☐ долблением
- ☐ протягиванием
- ☐ строганием

82. Как выполняются шлицы в отверстиях?

- ☐ сверлением и развертыванием
- ☐ фрезерованием
- ☐ долблением
- ☐ протягиванием
- ☐ строганием

### **Процедура оценивания**

- Отметка о зачете автоматически формируется на основе итогового рейтингового балла по результатам прохождения студентом дисциплины (учебного курса) в семестре в соответствии со Шкалой перевода рейтинговых баллов в отметки о зачете
- При выставлении оценки применяются следующие критерии оценки: «зачтено», «не зачтено».

### **Критерии оценки:**

Шкала перевода рейтинговых баллов в традиционные оценки (отметки о зачете)

Рейтинговый балл	Традиционная оценка (отметка о зачете)
40-100	«зачтено»
0-39	«не зачтено»

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

В процессе изучения дисциплины используется технология дистанционного обучения, включающая в себя перечень образовательных модулей, представляемых с помощью специализированной информационно-образовательной среды, базирующейся на средствах обмена учебной информацией на расстоянии с помощью Интернет. В нее входят вебконференции, тестирования, обмен сообщениями по выполнению практических работ и т.д.

### **Методические указания**

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



## 11. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (учебного курса)

### 11.1. Обязательная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум и др.)	Количество в библиотеке
1	<b>Мельников П. А.</b> Детали машин и основы конструирования [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. пособие по выполнению курсового проектирования. В 2 ч. Ч. 1 / П. А. Мельников, А. Н. Пахоменко, С. Г. Прасолов; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Нанотехнологии, материаловедение и механика". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2015. - 198 с. : ил. - Библиогр.: с. 186. - ISBN 978-5-8259-0900-4	Электрон. учеб.-метод. пособие	<a href="#">Репозиторий ТГУ</a>
2	<b>Гуревич Ю. Е.</b> Расчет и основы конструирования деталей машин [Электронный ресурс] : учебник для вузов. В 2 т. Т.1. Исходные положения. Соединения деталей машин. Детали передач / Ю.Е. Гуревич, А.Г. Схиртладзе - Москва: КУРС : ИНФРА-М, 2018. - 239 с.: ил. - ISBN 978-5-906923-29-5.	Учебник	ЭБС <a href="#">«Znanium.com»</a>
3	<b>Гуревич Ю. Е.</b> Расчет и основы конструирования деталей машин [Электронный ресурс] : учебник для вузов. В 2 т. Т.2. Механические передачи / Ю.Е. Гуревич, А.Г. Схиртладзе - Москва: КУРС : ИНФРА-М, 2018. - 247 с.: ил. - ISBN 978-5-906923-60-8.	Электрон. учебник	ЭБС <a href="#">«Znanium.com»</a>
4	<b>Мовнин М. С.</b> Основы технической механики [Электронный ресурс] : учебник / М. С. Мовнин, А. Б. Израелит, А. Г. Рубашкин ; под ред. П. И. Бегуна. - 6-е изд., (электронное). - Санкт-Петербург : Политехника, 2016. - 289 с. : ил. - ISBN 978-5-7325-1087-4.		ЭБС <a href="#">«IPRbooks»</a>

## 11.2. Дополнительная литература и учебные материалы (аудио-, видеопособия и др.)

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Количество в библиотеке
1	<b>Олофинская В. П.</b> Детали машин [Электронный ресурс] : основы теории, расчета и конструирования: учеб. пособие / В. П. Олофинская. - Москва : Форум : ИНФРА-М, 2017. - 72 с. : ил. - (Высшее образование. Бакалавриат). - ISBN 978-5-91134-933-2.	Учебное пособие	ЭБС « <a href="http://Znanium.com">Znanium.com</a> »
2	<b>Тюняев А. В.</b> Основы конструирования деталей машин [Электронный ресурс] : валы и оси : учеб.-метод. пособие / А. В. Тюняев. - Изд. 2-е, испр. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 316 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-2454-2.	учеб.-метод. пособие	ЭБС « <a href="http://Lan.ru">Лань</a> »
3	<b>Детали машин. Автоматизированное проектирование</b> [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Н. Беляев [и др.] ; Воронеж. гос. аграр. ун-т им. Императора Петра I ; [под ред. В. В. Шередекина]. - Воронеж : ВГАУ им. Петра I, 2017. - 254 с. - ISBN 978-5-7267-0935-2.	Учебное пособие	ЭБС « <a href="http://IPRbooks.ru">IPRbooks</a> »
4	<b>Жуков В. А.</b> Детали машин и основы конструирования [Электронный ресурс] : основы расчета и проектирования соединений и передач : учеб. пособие / В. А. Жуков. - 2-е изд. - Москва : ИНФРА-М, 2015. - 416 с. : ил. - (Высшее образование. Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010761-4.	Учебное пособие	ЭБС « <a href="http://Znanium.com">Znanium.com</a> »

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки

\_\_\_\_\_  
(подпись)

А.М. Асаева

\_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

### 11.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

- Web of Science [Электронный ресурс] : мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia: ClarivateAnalytics, 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.
- Springer Link [Электронный ресурс] : [база данных]. – Switzerland: SpringerNature, 1842– . – Режим доступа : link.springer.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.
- Science Direct [Электронный ресурс] : коллекция электронных книг издательства Elsevier. – Netherlands: Elsevier, 2018– . – Режим доступа : sciencedirect.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.

### 11.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Количество лицензий	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Компасс-3D	250	Договор 652/2014 от 07.07.2014 (бессрочный)
2	Office Standart	1398	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно
3	Windows	1398	Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия - бессрочно

### 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	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м2	Количество посадочных мест
1	Аудитория веб-конференций. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудито-	Экран телевизионный, ширмы, проектор на штативе. стол преподавательский, стулья преподавательские., Транспарант-	445020 Самарская обл. г. Тольятти, ул.Белорусская, 16 в	17,1	1

№ п/ п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м2	Количество посадочных мест
	рия 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-807	перетяжка, системный блок			
2	Компьютерный класс. Помещение для самостоятельной работы. 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 Г-401	Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет	445020 Самарская обл. г.Тольятти, ул.Белорусская, д.14	84,8	1