

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

Б1.Б.08.04

(индекс дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**МЕХАНИКА 4**

(название дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)

**15.03.05 КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ**

(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВПО/ 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.**

*Срок действия утвержденной РПД: для программ бакалавров – 4 года; для программ магистров – 2 года; для программ специалистов – 5 лет.*

### 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 «Оборудование и технологии машиностроительного производства»  
(выпускающей направление (специальность))

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Н.Ю. Логинов  
(И.О. Фамилия)

### УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой «Нанотехнологии, материаловедение и механика»

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

А.С. Селиванов  
(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, освоить методы, правила и нормы их проектирования, обеспечивающие рациональный выбор материалов, геометрических размеров, степени точности, шероховатости поверхностей, а также технические условия изготовления.

Задачи:

1. Формирование у студентов на лекциях научно-технического мировоззрения.
2. Привитие навыков логического мышления при выполнении лабораторных работ и расчетов.
3. Подготовка конструкторов широкого профиля, владеющими расчетами на прочность деталей и узлов машин общемашиностроительного назначения.
4. Освоение основ автоматизации расчетов и конструирования деталей машин с помощью ЭВМ и переход на вероятностные расчеты, т.е. расчеты на надежность.
5. Формирование способности у студентов делать анализ полученных результатов при расчете и конструировании деталей машин.

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

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 "Дисциплины (модули)" (базовая часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – математика, физика, начертательная геометрия, инженерная графика, материаловедение, механика 1, механика 2, механика 3.

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – блок специальных дисциплин, в которых излагаются основы теории, расчета, конструирования и эксплуатации машин соответствующего назначения.

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

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
- способность участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с	Знать: - основные виды механизмов и машин, методы их формирования и применения; - структуру современных и перспективных механизмов и

<p>машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа (ОПК-4)</p>	<p>машин;</p> <p>- принципы работы, технические, конструктивные особенности разрабатываемых и используемых технических средств</p>
	<p>Уметь:</p> <p>- использовать методы анализа и синтеза рационального проектирования устройства по заданным критериям;</p> <p>- использовать методы расчета типовых механизмов;</p>
	<p>Владеть:</p> <p>- навыками проводить расчеты основных параметров механизмов по заданным условиям с использованием графических, аналитических и численных методов вычислений;</p> <p>- навыками использовать измерительную аппаратуру для определения кинематических и динамических параметров и механизмов.</p>
<p>- способность участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью (ОПК-5)</p>	<p>Знать:</p> <p>– способы нахождения информации в интернет пространстве;</p> <p>– перечень источников, содержащих необходимую научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области, изучаемой специальности;</p>
	<p>Уметь:</p> <p>– пользоваться технической, справочной и научной литературой;</p> <p>– грамотно и обоснованно выбирать прототипы при проектировании и внедрении результатов в технологический процесс;</p> <p>– вести поиск научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по заданной теме</p>
	<p>Владеть</p> <p>– методами работы с разноплановыми источниками;</p> <p>– навыками работы по эффективному поиску информации и критического осмысливания найденных источников информации;</p>

### 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

(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 литерату- ра (№)
		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  самостоятельн ой работы			
		лекций	лабораторных	практических							
Раздел 1. Основы проектирован ия деталей машин	Тема 1. Основные понятия ДМиОК. Классификация механизмов и машин	2				Форма обучения – лекция, технология традиционного обучения, метод – наглядный, словесный			Доска меловая		1-14
							3	Изучение теоретического материала, выполнение индивидуального домашнего задания			1-14
	Тема 2. Основные требования к деталям и узлам машин. Понятие о работоспособно	2				Форма обучения – лекция, технология традиционного обучения, метод – наглядный, словесный			Доска меловая		1-14
							6	Изучение теоретического			1-14

	сти, технологичности, экономичности. Методы оценки и способы повышения надежности.						материала, выполнение индивидуального домашнего задания			
	Тема 3. Характеристика основных машиностроительных материалов. Назначение, использование. Способы экономии материалов	2				Форма обучения – лекция, технология традиционного обучения, метод – наглядный, словесный		Доска меловая		1-14
							6 Изучение теоретического материала, выполнение индивидуального домашнего задания			1-14
Раздел 2. Механический привод	Тема 4. Основные типы механических передач. Зубчатые и червячные редукторы	2				Форма обучения – лекция, технология традиционного обучения, метод – наглядный, словесный		Доска меловая		1-14
			4			Форма обучения – лабораторное занятие, технология традиционного обучения, метод – наглядный, практический		Лабораторные установки	Отчет по лабораторной работе	
				2		Форма обучения – практическое занятие, технология традиционного обучения, метод – наглядный,		Доска меловая, раздаточный материал	Отчет по практической работе	1-14

						практический					
							7	Изучение теоретического материала, выполнение индивидуального домашнего задания			1-14
	Тема 5. Валы и оси. Конструкция, материалы, расчетные схемы, критерии расчета. Требования к материалам.	1				Форма обучения – лекция, технология традиционного обучения, метод – наглядный, словесный			Доска меловая		1-14
			2			Форма обучения – лабораторное занятие, технология традиционного обучения, метод – наглядный, практический			Лабораторные установки	Отчет по лабораторной работе	
				1		Форма обучения – практическое занятие, технология традиционного обучения, метод – наглядный, практический			Доска меловая, раздаточный материал	Отчет по практической работе	1-14
							7	Изучение теоретического материала, выполнение индивидуального домашнего задания			1-14
	Тема 6. Подшипники. Классификация, выбор, расчет на	1				Форма обучения – лекция, технология традиционного обучения, метод –			Доска меловая		1-14

	долговечность, уплотняющие устройства.				наглядный, словесный					
			<b>1</b>		Форма обучения – лабораторное занятие, технология традиционного обучения, метод – наглядный, практический			Лабораторные установки	Отчет по лабораторной работе	
				<b>1</b>	Форма обучения – практическое занятие, технология традиционного обучения, метод – наглядный, практический			Доска меловая, раздаточный материал	Отчет по практической работе	1-14
						<b>6</b>	Изучение теоретического материала, выполнение индивидуального домашнего задания			1-14
	Тема 7. Разъемные соединения деталей машин. Неразъемные соединения.	<b>1</b>			Форма обучения – лекция, технология традиционного обучения, метод – наглядный, словесный			Доска меловая		1-14
						<b>5</b>	Изучение теоретического материала, выполнение индивидуального домашнего задания			1-14
	Тема 8. Муфты. Классификация, назначение, конструкция.	<b>1</b>			Форма обучения – лекция, технология традиционного обучения, метод –			Доска меловая		1-14



	Пружины.					наглядный, словесный					
			<b>1</b>			Форма обучения – лабораторное занятие, технология традиционного обучения, метод – наглядный, практический			Лабораторные установки	Отчет по лабораторной работе	
							<b>6</b>	Изучение теоретического материала, выполнение индивидуального домашнего задания			1-14
							<b>100</b>	Выполнение курсового проекта			
							<b>6</b>	Подготовка к зачету			1-14
<b>Итого:</b>		<b>12</b>	<b>8</b>	<b>4</b>			<b>152</b>				
		<b>180</b>									

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

Формы текущего контроля	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
Отчет по практическим работам	Допускаются все	ИДЗ выполнено правильно в объеме 60-100%. Если ИДЗ выполнено правильно менее чем на 60%, работа не принимается	
Защита лабораторных работ	Выполнение лабораторных работ	Лабораторная работа выполнена правильно, ответы на теоретические вопросы в объеме 60-100%. Если ответы менее чем на 60%, работа не принимается	
Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
Зачет	Выполнение всех лабораторных работ	«зачтено»	студент усвоил учебный материал, умеет применять полученные знания для решения конкретных задач.

		«не зачтено»	объем усвоенного студентом материала составляет менее 60 % от программы.
--	--	--------------	---

## 6. Критерии и нормы оценки курсовых проектов

Оценки	Критерии и нормы оценки
«отлично»	<p>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.</p> <p>При защите курсового проекта студент обязан знать:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Теоретический материал (отвечать приблизительно на 95 % вопросов.)</li> <li>2. Особенности проектирования деталей машин и конструирования узлов</li> <li>3. Алгоритмы расчетов.</li> </ol>
«хорошо»	<p>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.</p>
«удовлетворительно»	<p>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.</p>
«неудовлетворительно»	<p>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 %.</p>

## 7. Примерная тематика письменных работ

### 7.1. Тематика лабораторных работ

№ п/п	Темы
Тема 4. Основные типы механических передач. Зубчатые и червячные редукторы	
1	Изучение конструкции цилиндрического редуктора.
2	Изучение конструкции червячного редуктора.
Тема 5. Валы и оси. Конструкция, материалы, расчетные схемы, критерии расчета. Требования к материалам.	
3	Исследование колебания приводных валов
Тема 6. Подшипники. Классификация, выбор, расчет на долговечность, уплотняющие устройства.	
4	Исследование работы подшипниковых узлов
Тема 8. Муфты. Классификация, назначение, конструкция. Пружины.	
5	Исследование работы предохранительных муфт

### 7.2. Тематика практических работ

№ п/п	Темы
Тема 4. Основные типы механических передач. Зубчатые и червячные редукторы	
1	Энерго-кинематический расчёт привода
2	Расчёт ременной передачи
3	Расчёт червячной передачи
4	Расчёт цилиндрических зубчатых передач внешнего зацепления
5	Расчёт конической передачи
6	Расчёт цепной передачи.
Тема 5. Валы и оси. Конструкция, материалы, расчетные схемы, критерии расчета. Требования к материалам	
7	Предварительный расчет валов
8	Уточненный расчет валов
Тема 6. Подшипники. Классификация, выбор, расчет на долговечность, уплотняющие устройства	
9	Выбор подшипников и расчет на долговечность

### 7.3. Тематика курсовых проектов

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 критерии 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. Условие 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.

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

№ п/п	Темы
1	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

## 9. Вопросы к экзамену

№ 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.

## Процедура оценивания

Результаты экзамена оцениваются по четырехбалльной системе («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно») и заносятся в экзаменационную ведомость и зачетную книжку. В зачетную книжку заносятся только положительные оценки. Подписанный преподавателем экземпляр ведомости сдаётся не позднее следующего дня в деканат, а второй хранится на кафедре.

При определении оценки учитываются:

- полнота и содержательность ответа;
- умение привести примеры;
- умение отстаивать свою позицию на основании положений нормативно-правовых актов;
- умение пользоваться дополнительной литературой при подготовке к занятиям;
- соответствие представленной в ответах информации материалам лекций и учебной литературы, сведениям из информационных ресурсов Интернет.

## Критерии оценки:

Оценка «отлично». Ответы на поставленные вопросы в билете излагаются



логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых материалов дисциплины. Соблюдаются нормы литературной речи.

Оценка **«хорошо»**. Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Материал излагается уверенно. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.

Оценка **«удовлетворительно»**. Допускаются нарушения в последовательности изложения. Демонстрируются поверхностные знания вопроса. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.

Оценка **«неудовлетворительно»**. Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.

### Вопросы к зачету

№ п/п	Вопросы
1	Классификация валов и осей.
2	Проектный расчет валов и осей на прочность.
3	Конструктивные разновидности валов и осей.
4	Материалы, термообработка, способы упрочнения валов и осей.
5	Проверочный расчет валов на прочность и жесткость.
6	Классификация опор.
7	Основные типы подшипников скольжения.
8	Подшипниковые материалы.
9	Критерии работоспособности и основы расчета подшипников скольжения.
10	Достоинства и недостатки подшипников скольжения.
11	Подшипники качения, их роль в современных машинах, приборах и установках.
12	Конструкции подшипников качения.
13	Достоинства и недостатки подшипников качения.
14	Материалы подшипников качения.
15	Классификация подшипников качения по форме тел качения.
16	Классификация подшипников качения по характеру действующей нагрузки.
17	Классификация подшипников качения по сериям
18	Области применения подшипников качения.
19	Проверочный расчет подшипников на долговечность.
20	Алгоритм подбора и расчета подшипников качения.
21	Уплотнение подшипников качения.
22	Осевая фиксация на валах подшипников качения.
23	Основные способы регулировки в подшипниковых узлах.
24	Конструкции уплотнений, их применение в подшипниковых узлах.
25	Общая характеристика и назначение соединений.
26	Классификация соединений по конструктивным и эксплуатационным признакам
27	Сварные соединения и их роль в современном машиностроении.
28	Области применения и виды сварки.
29	Конструирование типовых сварных соединений.
30	Расчет на прочность типовых сварных соединений.
31	Достоинства и недостатки сварных соединений.

32	Паяные соединения. Область применения. Достоинства и недостатки паяных соединений
33	Конструирование и расчет на прочность паяных соединений.
34	Методы пайки. Припой.
35	Клеевые соединения в машиностроении. Виды клеев. Конструирование клеевых соединений и расчет на прочность.
36	Заклепочные соединения...
40	Классификация заклепок и заклепочных соединений.
41	Достоинства и недостатки заклепочных соединений.
42	Конструирование заклепочных соединений.
43	Материалы заклепок. Сборка соединений.
44	Основы расчетов на прочность заклепочных соединений.
45	Резьбовые соединения. Характеристика и область применения.
46	Достоинства и недостатки резьбовых соединений.
47	Типы резьб и их основные параметры.
48	Материалы крепежных деталей.
49	Крепежные детали.
50	Конструкции соединения болтами, винтами и шпильками.
51	Затяжка и стопорение резьбовых соединений.
52	Виды повреждения и критерии работоспособности резьбовых соединений.
53	Проектные расчеты резьбовых соединений на прочность.
54	Соединения с натягом.
55	Достоинства и недостатки соединений с натягом.
56	Особенности технологии сборки и области применения соединений с натягом.
57	Алгоритм подбора посадок, основные принципы конструирования соединений с натягом.
58	Основные типы шпонок. Области применения.
59	Расчет и конструирование шпоночных соединений.
60	Шлицевые соединения. Области применения.
61	Классификация шлицевых соединений.
62	Способы центрирования шлицевых соединений.
63	Расчет шлицевых соединений на прочность и износ.
64	Профильные соединения, области применения, расчеты на прочность.
65	Классификация муфт и их роль в машинах и механизмах.,
66	Виды погрешностей взаимного расположения валов.
67	Конструкции глухих муфт.
68	Конструкции предохранительных муфт.
69	Конструкции жестких компенсирующих муфт.
70	Конструкции упругих компенсирующих муфт.
71	Методика подбора муфт по условиям работы и действующим нагрузкам.
72	Классификация корпусных деталей.
73	Материалы корпусных деталей.
74	Основные элементы литых корпусов.
75	Общие принципы конструирования литых корпусов.
76	Общие принципы конструирования сварных корпусов.
77	Основные способы смазки подшипниковых узлов.
74	Основные способы смазки передач машин и механизмов.
75	Основные способы контроля уровня смазки.
76	Основные способы вентиляции внутренних полостей механизмов.
77	Основные способы герметизации и уплотнений машин и механизмов.
78	Основные виды, конструкции и материалы пружин и упругих элементов.
79	Назначение пружин и упругих элементов и их роль в машиностроении.
80	Основные параметры и этапы расчета и конструирования пружин.

## **Процедура оценивания**

При определении оценки знаний и умений, выявленных при сдаче зачета, принимаются во внимание уровень теоретической, научной и практической подготовки студента. При выставлении оценки применяются следующие критерии оценки: «зачтено» и «не зачтено».

### **Критерии оценки:**

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если:

1. Студент демонстрирует полное понимание вопросов и заданий. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены.
2. Студент демонстрирует значительное понимание вопросов и заданий. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены.
3. Студент демонстрирует частичное понимание вопросов и заданий. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.

- оценка «не зачтено»

1. Студент демонстрирует небольшое понимание вопросов и заданий. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.
2. Студент демонстрирует непонимание вопросов и заданий.
3. У студента нет ответа. Не было попытки выполнить задание.


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

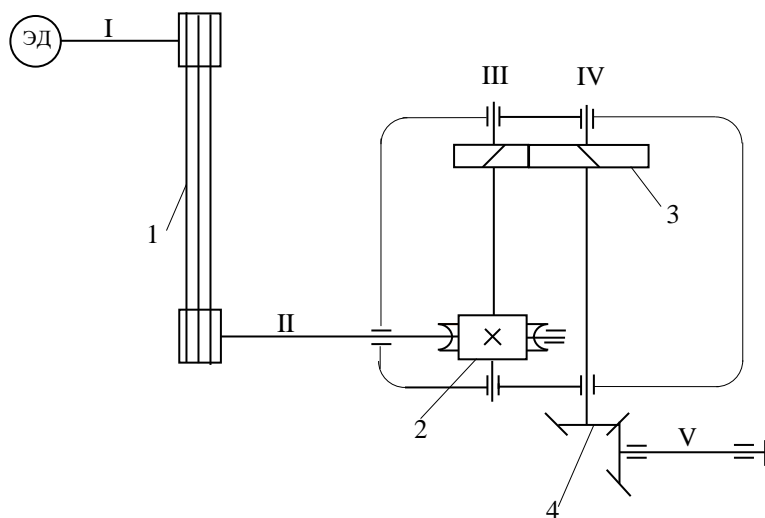
### 9.1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Раздел 1. Основы проектирования деталей машин.	ОПК- 4 ОПК- 5	Тест, курсовой проект
2	Раздел 2. Механический привод	ОПК- 4 ОПК- 5	Тест, отчеты по лабораторным и практическим работам, 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. Типовое задание для практических занятий

 <p>Тольяттинский государственный университет</p> <p>Кафедра «НМ и М»</p>	
<b>Вариант №1</b>	<b>Задание для практических занятий</b>
<p style="text-align: center;"><i><b>Задание</b></i></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) Энерго-кинематический расчет привода.</li><li>2) Рассчитать клиноременную передачу.</li><li>3) Рассчитать цепную передачу (исходные данные те же, что и для конической или ременной передачи).</li><li>4) Рассчитать червячную передачу.</li><li>5) Рассчитать цилиндрическую передачу.</li><li>6) Рассчитать коническую передачу.</li></ol> <p style="text-align: center;"><i><b>Схема привода</b></i></p>	



1 – клиноременная передача; 2 – червячная передача; 3 – цилиндрическая передача;  
4 – коническая передача; ЭД – электродвигатель

**Исходные данные**

$P_{ВВ}$ , кВт	$n_{ВВ}$ , об/мин	Срок службы	$K_{СУТ}$	$K_{ГОД}$	Режим нагружения	Кэф-т перегрузки
2	18	7 лет	1	1	постоянный	1,52

Примечание:  $P_{ВВ}$  – мощность на выходном валу (V-й вал на схеме);  
 $n_{ВВ}$  – Частота вращения на выходном валу (V-й вал на схеме).

Работу принял \_\_\_\_\_ студент \_\_\_\_\_

Консультант \_\_\_\_\_ преподаватель \_\_\_\_\_

### 9.2.2. Отчеты 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 размер- ность	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	$a_{\omega}$ , 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	$K_{aH}$	-	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	$N = \left( \frac{a_{\omega 1} \cdot [\sigma_H]}{1085 \cdot Zk} \right)^2 \times$ $\times \frac{b \cdot n_1 \cdot u_1}{974000 \cdot K_{\alpha N} \cdot K_{\alpha H} \cdot (u_1 + 1)^3}$	
Толщина стенки корпуса редуктора расчет замер	$\delta$ , 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.

№ п/ п	Параметры	Обоз- наче- ния	Едини- цы изме- рения	Расчетные формулы	Значение параметра	
					расчет- ное	замерен- ное
1	Число заходов червяка	$z_1$	-	-	-	
2	Число зубьев червячного колеса	$z_2$	-	-	-	
3	Передаточное число редуктора	$u_p$	-	$u_p = \frac{z_2}{z_1}$		-
4	Шаг витков червяка	$p$	мм	-	-	
5	Модуль зацепления	$m$	мм	$m = \frac{p}{\pi}$		-
6	Диаметр выступов червяка	$D$	мм	-	-	

7	Длина нарезанной части червяка	$b_1$	мм	-	-	
8	Делительный диаметр червяка	$d_1$	мм	$d_1 = D - 2m$		-
9	Делительный диаметр червячного колеса	$d_2$	мм	$d_2 = z_2 \cdot m$		-
10	Коэффициент диаметра червяка	$q$	-	$q = \frac{d_1}{m}$		-
11	Угол подъема витков резьбы червяка	$\gamma$	град	$\gamma = \arctg \frac{z_1}{q}$		-
12	Межосевое расстояние	$a$	мм	$a = \frac{d_1 + d_2}{2}$		
13	Направление спирали витков резьбы червяка (правое или левое)	-	-	-	-	-
14	Мощность редуктора	$N$	кВт	см. формулу (9)		-
15	Толщина стенки корпуса редуктора	$\delta$	мм	см. формулу (10)		
16	Диаметр болтов, соединяющих крышку и корпус редуктора	$d$	мм	см. формулу (11)		
17	Диаметр фундаментальных болтов	$d_\phi$	мм	см. формулу (12)		

Выводы:

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

Результаты эксперимента и расчета критической частоты вращения приводных валов

№ опыта	$L$ , см	$m_g = \rho \frac{\pi d^2 L}{4 \cdot 10^6}$ , кг	$m$ , кг	$\delta$ , мм	$c = \frac{100}{\delta}$ , Н/мм	$y_{cm} = \frac{9,8 \cdot 10^{-1}(m + 0,5m_g)}{c}$ , см	$n_{кр} = 300 \sqrt{\frac{1}{y_{cm}}}$ , мин <sup>-1</sup>	$n_{кр1}$ , мин <sup>-1</sup>	$n_{кр2}$ , мин <sup>-1</sup>
1	50		3,4						
2	55		3,4						
3	55		2,7						

Выводы:



**Лабораторная работа №4 «Исследование работы подшипников качения»**  
**Форма отчета по лабораторной работе №4**

**1. Характеристика подшипника.**

Параметр	Обозначение	Размерность	Величина
Номер подшипника			
Тип подшипника			
Внутренний диаметр	d	мм	
Наружный диаметр	D	мм	
Ширина колец	B (Т)	мм	
Статистическая грузоподъемность	C <sub>o</sub>	Н	
Динамическая грузоподъемность	C	Н	
Допускаемая нагрузка при n= об/мин	[R]	Н	

**2. Результаты испытания подшипников без нагрузки.**

Режим смазки	n об/мин	V м/с	M <sub>0</sub> Нм	F Н/м

**3. Результаты испытания подшипников под нагрузкой.**

R <sub>Σ</sub> , Н	δ мкм	R Н	M <sub>т</sub> Н м	f <sub>R</sub>	f <sub>o</sub>	f <sub>Оср</sub>	M <sub>тр</sub> Н м

**4. График зависимости моментов трения от нагрузки**

M<sub>т</sub>, M<sub>тр</sub>, Н.м


--	--	--	--	--

Выводы:

### Лабораторная работа №5 «Исследование предохранительных муфт» Форма отчета по лабораторной работе №5

#### 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 $\delta$ , %				

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.

9.2.4. Типовое задание для курсового проекта

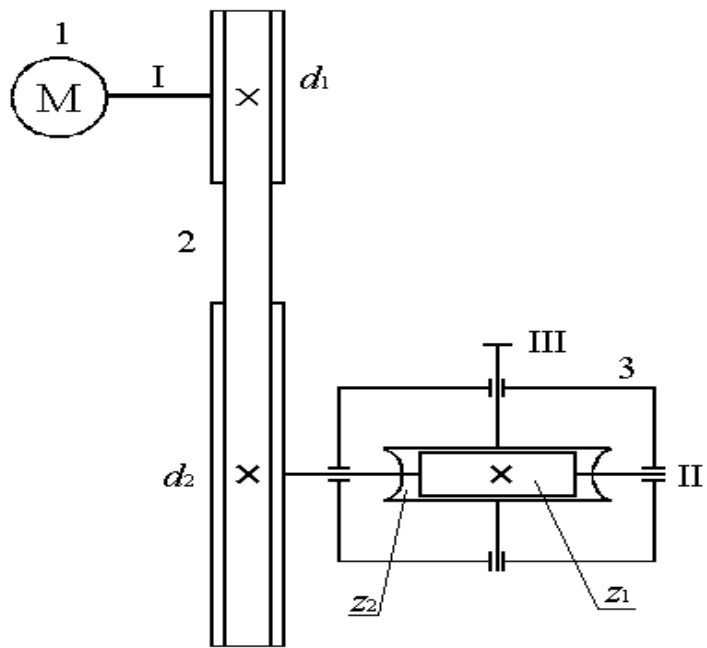
Утверждаю

Зав. секцией «Механика»

\_\_\_\_\_ Балахнина А.А.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Механика 4 (ДМиОК)  
Задание на курсовой проект  
Вариант 1



- 1 - электродвигатель
- 2 -ременная передача
- 3- червячный редуктор

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Мощность на выходном валу $P_{вых}$ , кВт;	2.1	2	3.8	4.2	5.5	7,5	11	15	18	23
Частота вращения выходного вала $n_{вых}$ , мин <sup>-1</sup>	90	45	36	50	28	24	29	6	70	80
Срок службы привода t (час.) $t \cdot 10^3$	25	25	27	28	30	30	31	24	23	22
Коэфф. перегрузки Кп	1.45	1.65	1.55	1.6	1.65	1.7	1.75	1.5	1.9	1.4

Студент \_\_\_\_\_ группа \_\_\_\_\_

Преподаватель \_\_\_\_\_

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

Технология традиционного обучения — организация учебного процесса в вузе, основанная на лекционно-семинарско-зачетной формах обучения (лекции, практические занятия, самостоятельная работа).

## 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.		ЭБС « <a href="#">IPRbooks</a> »

	Рубашкин ; под ред. П. И. Бегуна. - 6-е изд., (электронное). - Санкт-Петербург : Политехника, 2016. - 289 с. : ил. - ISBN 978-5-7325-1087-4.		
--	--	--	--

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

- фонд научной библиотеки ТГУ:

№ 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.</b> Автоматизированное проектирование [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> »

- другие фонды:

По учебному курсу данный подраздел не предусмотрен

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки

А.М. Асаева

(подпись)

(И.О. Фамилия)

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.  
М.П.

### 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	- Windows	1398	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно
2	- Office Standart	1398	№ 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно; 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, м <sup>2</sup>	Количество посадочных мест
1	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. (А-125)	Стол ученический трехместный моноблок, стол преподавательский, стул преподавательский, кафедра, доска меловая . Экран навесной, проектор., процессор. Мышь комп., пульт.	445020 Самарская обл. г.Тольятти, ул.Белорусская, 14А	214,3	187
2	Лаборатория "Детали машин". 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. (А-416)	Стол ученический , стул ученический , стол преподавателя, доска аудиторная (меловая), шкаф для учебных пособий, стол лабораторный, лабораторная установка - ДМ-36, лабораторная установка ДМ-28, лабораторная установка ДМ-40, лабораторная установка ДП-5К, лабораторная установка ДМ-55А, лабораторная установка ДП-3К, лабораторная установка ДП-4К, червячный редуктор,	445020 Самарская обл. г.Тольятти, ул.Белорусская, 14А	43,5	20

		цилиндрический редуктор			
3	Лаборатория "Биология и биоремедиация" (А-418)	Стол преподавательский , стул преподавательский , Стол учебные двухместные, стул учебные, лаборат рные Стол, стеклянный шк аф., металлич. шкаф, микроскоп. воронки, бюретки, пипетки, каталоги- определители лишайников, химическая стеклянная посуда, химическая фарфоровая посуда, холодильник Мойка , реактивы	445020 Самарская обл. г.Тольятти, ул.Белорусская, 14А	21,1	10
4	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)	Стол учебные, стул учебные, ПК с выходом в сеть Интернет	г.Тольятти, ул. Белорусская 14	84,8	16