

**Министерство науки и высшего образования РФ**

**ФГБОУ ВО Уральский государственный лесотехнический университет**

**Инженерно-технический институт**

*Кафедра технологических машин и технологии машиностроения*

**Рабочая программа дисциплины**

включая фонд оценочных средств и методические указания  
для самостоятельной работы обучающихся

---

**Б1.О.25 – ДЕТАЛИ МАШИН**

Направление подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов  
и производств

Направленность (профиль) – «Системы автоматического управления»

Квалификация – бакалавр

Количество зачётных единиц (часов) – 6 (216)

г. Екатеринбург, 2022


Разработчик: к.т.н., доцент  /Н.В.Куцубина/

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры технологических машин и технологии машиностроения


(протокол № 10 от «03» 03 2022 года).

Зав. кафедрой  /Н. В. Куцубина/

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией инженерно-технического института  
(протокол № 7 от «03» марта 2022 года).

Председатель методической комиссии ИТИ  /А.А. Чижов /

Рабочая программа утверждена директором инженерно-технического института

Директор ИТИ  /Е.Е. Шипкина/

«24» марта 2022 года

## *Оглавление*

1. Общие положения .....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся .....	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов .....	5
5.1. Трудоемкость разделов дисциплины .....	5
5.2. Содержание занятий лекционного типа .....	6
5.3. Темы и формы занятий семинарского типа .....	8
5.4. Детализация самостоятельной работы .....	9
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине .....	9
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....	11
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования .....	11
7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания .....	11
7.3. 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 .....	11
7.4. Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций .....	14
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся .....	14
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине .....	15
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	15

## 1. Общие положения

Дисциплина «Детали машин», относится к блоку Б1 учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» (направленность «Системы автоматического управления»).

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Детали машин», являются:

- Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации", утвержденный приказом Минобрнауки РФ № 273-ФЗ от 29.12.2012;
- Приказ Минобрнауки России № 301 от 05.04.2017 г. Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» (уровень бакалавриата), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ № 730 от 09.08.2021;
- Учебный план образовательной программы высшего образования направления 15.03.04 – Автоматизация технологических процессов и производств (профиль - Системы автоматического управления), подготовки бакалавров по очной форме обучения, одобренный Ученым советом УГЛТУ (протокол №3 от 24.03.2022) и утвержденный ректором УГЛТУ (24.03.2022).

Обучение по образовательной программе 15.03.04 – Автоматизация технологических процессов и производств (профиль - Системы автоматического управления) осуществляется на русском языке.

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

Планируемыми результатами обучения по дисциплине, являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом.

**Цель дисциплины** – формирование способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем и технической документации профессиональной деятельности, связанных с автоматизацией производств.

**Задачи дисциплины:** - обучение теоретическим и экспериментальным методам расчета деталей машин и конструирования для разработки обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств;

- обучение методам разработки технической документации, связанной с профессиональной деятельностью.

**Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих обще-профессиональных компетенций:**

**ОПК-1** - Применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.

**В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

**знать:** - основы теории и расчета деталей и узлов машин;

**уметь:** - конструировать узлы машин общего назначения по заданным выходным параметрам, используя системы автоматизированного проектирования;

- выполнять расчеты деталей и узлов машин, пользуясь справочной литературой, стандартами и результатами экспериментов.

**владеть:** - способностью участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью.

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина относится к обязательным дисциплинам базовой части, что означает формирование в процессе обучения у бакалавра общепрофессиональных знаний и компетенций в рамках направления.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин ОПОП.

#### *Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин*

Обеспечивающие	Сопутствующие	Обеспечиваемые
Математика; Физика; Химия; Учебная практика (ознакомительная); Теплотехника; Гидравлика и гидро- пневмопривод; Материаловедение. Технология конструкционных материалов; Начертательная геометрия; Инженерная графика; Метрология, стандартизация и сертификация; Теоретическая механика; Сопротивление материалов	Физические основы микроэлектроники; Теория механизмов и машин; Электротехника и электроника; Математика в системах управления;	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Теория автоматического управления

Указанные связи дисциплины дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии с ФГОС ВО, что обеспечивает требуемый теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

### 4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

#### *Общая трудоемкость дисциплины*

Вид учебной работы	Всего академических часов	
	очная форма	заочная форма
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>70,85</b>	<b>18,85</b>
лекции (Л)	34	8
практические занятия (ПЗ)	34	8
лабораторные работы (ЛР)	-	-
Иные виды контактной работы	2,85	2,85
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>145,15</b>	<b>197,15</b>
подготовка к текущему контролю знаний	68	118
Выполнение курсового проекта	69,5	69,5
Подготовка к промежуточной аттестации	7,65	9,65
<b>Вид промежуточной аттестации:</b>	<b>Экзамен</b>	<b>Экзамен</b>
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>6/216</b>	<b>6/216</b>

\*Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, включает занятия лекционного типа, и (или) занятия семинарского типа, лабораторные занятия, и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающегося с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации. Контактная работа может включать иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Часы контактной работы определяются Положением об организации и проведении контактной работы при реализации образовательных программ высшего образования, утвержденным Ученым советом УГЛТУ от 25 февраля 2020 года.

### 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов

#### 5.1. Трудоемкость разделов дисциплины

очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Требования к машинам и деталям. Критерии работоспособности и расчета деталей машин.	2	-	-	2	2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
2	Соединения деталей машин. Неразъемные соединения.	4	4	-	8	8
3	Соединения деталей машин. Разъемные соединения.	6	6	-	12	8
4	Механический привод и основные типы механических передач. Зубчатые передачи.	4	6	-	10	8
5	Ременные и цепные передачи.	4	4	-	8	6
6	Опоры.	2	2	-	4	6
7	Валы, оси, подшипники.	4	4	-	8	6
8	Муфты.	2	2	-	4	6
9	Классификация, область применения и методы расчета станин и корпусных деталей.	2	2	-	4	6
10	Классификация, область применения и методы расчета пружин.	2	2	-	4	6
11	Классификация, типовые конструкции и область применения смазочных устройств.	2	2	-	4	6
<b>Итого по разделам:</b>		<b>34</b>	<b>34</b>	<b>-</b>	<b>68</b>	<b>68</b>
Курсовой проект		-	-	-	2,5	69,5
Промежуточная аттестация		-	-	-	0,35	7,65
<b>Итого:</b>		<b>216</b>				

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Требования к машинам и деталям. Критерии работоспособности и расчета деталей машин.	0,5	-	-	0,5	8
2	Соединения деталей машин. Неразъемные соединения.	0,5	1,0	-	1,5	12
3	Соединения деталей машин. Разъемные соединения.	1,0	1,0	-	2,0	12
4	Механический привод и основные типы механических передач. Зубчатые передачи.	1,0	1,0	-	2,0	14
5	Ременные и цепные передачи.	1,0	1,0	-	2,0	12
6	Опоры.	1,0	1,0	-	2,0	10
7	Валы, оси, подшипники.	1,0	1,0	-	2,0	10
8	Муфты.	0,5	1,0	-	1,5	10
9	Классификация, область применения и методы расчета станин и корпусных деталей.	0,5	0,5	-	1,0	10
10	Классификация, область применения и методы расчета пружин.	0,5	0,5	-	1,0	10
11	Классификация, типовые конструкции и область применения смазочных устройств.	0,5	-	-	0,5	10
<b>Итого по разделам:</b>		<b>8</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>16</b>	<b>118</b>
Курсовой проект		-	-	-	2,5	69,5
Промежуточная аттестация		-	-	-	0,35	9,65
<b>Итого:</b>		<b>216</b>				

**5.2. Содержание занятий лекционного типа**

**1. Требования к машинам и деталям. Критерии работоспособности и расчета деталей машин.**

Общие сведения. Понятия работоспособности, технологичности, экономичности. Основные требования к деталям и узлам машин. Основы триботехники деталей. Природа зрени скользяния, режимы зрени. Природа изнашивания. Конструктивные и технологические способы повышения износостойкости сопряжений. Критерии работоспособности деталей машин. Прочность (модель нагружения, модели разрушения). Конструктивные и технологические методы повышения прочности. Жесткость деталей машин, ее влияние на работоспособность. Теплоустойчивость и виброустойчивость деталей машин. Стадии конструирования узлов и деталей машин.

## **2. Соединения деталей машин. Неразъемные соединения.**

Характеристика и назначение соединений. Классификация соединений. Сварные соединения. Характеристика и области применения. Основы конструкции сварных швов. Виды их повреждений и критерии работоспособности. Расчеты сварных швов при постоянных во времени нагрузках. Допускаемые напряжения.

## **3. Соединения деталей машин. Разъемные соединения.**

Резьбовые соединения. Характеристика и область применения. Соединения болтами, винтами и шпильками. Материалы резьбовых деталей. Понятие о самоторможении и стопорении резьбовых соединений. Расчет резьбовых соединений при совместном действии силы затяжки и внешней нагрузки, не лежащей в плоскости стыка. Виды повреждений и критерии работоспособности резьбовых соединений. Особенности расчета и конструирования многоболтовых соединений.

Соединения с натягом. Характеристики, особенности технологии сборки и критерии работоспособности. Расчеты соединений с натягом.

Шпоночные, штифтовые и шлицевые соединения. Сравнительная характеристика и области применения. Виды повреждений и критерии работоспособности. Расчет ненапряженных шпоночных соединений (призматическими и сегментными шпонками).

## **4. Механический привод и основные типы механических передач. Зубчатые передачи.**

Назначение и структура механического привода, его характеристики. Назначение и классификация передач.

Зубчатые передачи, их характеристика и область применения. Основные параметры. Материалы и термообработка. Понятие о контактных напряжениях. Критерии работоспособности зубчатых передач. Расчет зубчатых передач на усталость по изгибу. Расчетная модель и расчетные формулы. Расчет цилиндрических зубчатых передач на контактную выносливость. Определение расчетной нагрузки в зубчатых передачах. Коэффициенты концентрации и динамичности нагрузки. Допускаемые напряжения для зубчатых передач. Косозубые передачи. Область применения, геометрические, эксплуатационные особенности. Специфика расчета.

Конические зубчатые передачи, их классификация. Геометрические и эксплуатационные особенности. Специфика расчета. Силы, действующие в зубчатых передачах.

Червячные передачи, их характеристика и область применения. Виды червяков. Стандартные параметры червячной передачи. Материалы колеса и червяка. Критерии работоспособности и виды отказов. Расчет допускаемых напряжений. Определение коэффициента нагрузки в червячных передачах. Расчет червячных передач на контактную выносливость и на усталость по изгибу. КПД червячных передач, его расчет. Способы повышения КПД. Расчет червячных передач на нагрев. Силы, действующие в червячных передачах.

## **5. Ременные и цепные передачи.**

Ременные передачи. Общие сведения и основные характеристики. Области применения. Разновидности ременных передач. Основные типы и материалы плоских ремней. Новые типы ремней и ремни из новых материалов. Соединения ремней. Клиноременная передача. Основные характеристики и области применения. Клиновые ремни. Поликлиновые ремни. Геометрия и кинематика ременных передач. Теория работы ременных передач. Силы и напряжения в ремне. Кривые скользяния. Упругое скользяние и буксование. Коэффициент трения между ремнем и шкивом. Коэффициент полезного действия. Расчет ременных пере-

дач по полезному напряжению, обеспечивающему тяговую способность и требуемый ресурс. Способы натяжения ремней. Силы, действующие на валы от ременной передачи. Шкивы ременных передач материалы и конструкция. Стандарты на диаметры. Клиновые вариаторы.

Цепные передачи. Классификация приводных цепей (стандарты). Конструкция основных типов приводных цепей. Шарниры качения. Области применения цепных передач в машиностроении. Основные характеристики. Выбор основных параметров цепных передач. Кинематика цепных передач. Длина цепи и расстояние между осями.

Критерии работоспособности цепных передач и исходные положения для расчета. Натяжение ветвей. Несущая способность и подбор цепей. Учет частоты вращения, передаточного числа, длины цепи и других факторов. Переменность передаточного отношения. Динамические нагрузки. Коэффициент полезного действия. Нагрузка на валы. Проектирование звездочек. Смазка цепных передач. Цепные вариаторы.

### **6. Опоры.**

Классификация опор. Подшипники качения, их характеристика. Область применения. Классификация. Основные конструкции. Распределение нагрузки по телам качения. Виды повреждений подшипников качения. Определение эквивалентной нагрузки. Выбор подшипников по динамической грузоподъемности.

### **7. Валы, оси, подшипники.**

Классификация валов, осей и подшипников. Конструкции. Критерии расчета: прочность, жесткость, колебания. Материалы, применяемые для изготовления валов. Выбор расчетных нагрузок. Выбор расчетных схем. идеализация опор.

Упрощенный расчет валов по номинальным напряжениям. Расчет на выносливость. Эффективные коэффициенты концентрации напряжения. Влияние на прочность размерного фактора. Выбор запасов прочности или допускаемых напряжений. Вероятный расчет на прочность.

Расчет валов на жесткость. Выбор расчетных усилий, методики расчета. Допускаемые углы наклона упругой линии и прогибы.

### **8. Муфты.**

Виды погрешностей взаимного расположения валов. Классификация муфт. Глухие муфты, их конструкция и расчет. Жесткие компенсирующие муфты» конструкция и расчет. Упругие муфты и их свойства. Компенсирующая и демпфирующая способность. Характеристика упругой муфты (линейная и нелинейная). Конструкция и расчет упругих муфт. Понятие об управляемых и самоуправляемых муфтах.

### **9. Классификация, область применения и методы расчета станин и корпусных деталей.**

Классификация корпусных деталей. Выбор оптимальных форм сечений, систем ребер и перегородок. Основные положения расчета. Выбор толщин стенок. Основы проектирования литых и сварных деталей. Общие основы расчета.

### **10. Классификация, область применения и методы расчета пружин.**

Назначения пружин. Классификация пружин по виду нагружения и по форме. Материалы пружин. Допускаемые напряжения.

### **11. Классификация, типовые конструкции и область применения смазочных устройств.**

Классификация способов смазки и смазочных устройств. Типовые конструкции смазочных устройств. Типовые конструкции устройства для контроля, подачи, очистки и охлаждения масла.

## **5.3. Темы и формы занятий семинарского типа**

Учебным планом по дисциплине предусмотрены практические занятия.

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоемкость, час.	
			очная	заочная
1	Соединения деталей машин. Неразъемные соединения.	Расчетно-графическая работа	4	1,0



№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоемкость, час.	
			очная	заочная
2	Соединения деталей машин. Разъемные соединения.	Расчетно-графическая работа	6	1,0
3	Механический привод и основные типы механических передач. Зубчатые передачи.	Расчетно-графическая работа	6	1,0
4	Ременные и цепные передачи.	Расчетно-графическая работа	4	1,0
5	Опоры.	Расчетно-графическая работа	2	1,0
6	Валы, оси, подшипники.	Расчетно-графическая работа	4	1,0
7	Муфты.	Расчетно-графическая работа	2	1,0
8	Классификация, область применения и методы расчета станин и корпусных деталей.	Расчетно-графическая работа	2	0,5
9	Классификация, область применения и методы расчета пружин.	Расчетно-графическая работа	2	0,5
10	Классификация, типовые конструкции и область применения смазочных устройств.	Расчетно-графическая работа	2	-
<b>Итого:</b>			<b>34</b>	<b>8</b>

#### 5.4 Детализация самостоятельной работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
1	Требования к машинам и деталям. Критерии работоспособности и расчета деталей машин.	Подготовка к текущему контролю	2	8
2	Соединения деталей машин. Неразъемные соединения.	Подготовка к текущему контролю	8	12
3	Соединения деталей машин. Разъемные соединения.	Подготовка к текущему контролю	8	12
4	Механический привод и основные типы механических передач. Зубчатые передачи.	Подготовка к текущему контролю	8	14
5	Ременные и цепные передачи.	Подготовка к текущему контролю	6	12
6	Опоры.	Подготовка к текущему контролю	6	10
7	Валы, оси, подшипники.	Подготовка к текущему контролю	6	10
8	Муфты.	Подготовка к текущему контролю	6	10
9	Классификация, область применения и методы расчета станин и корпусных деталей.	Подготовка к текущему контролю	6	10
10	Классификация, область применения и методы расчета пружин.	Подготовка к текущему контролю	6	10
11	Классификация, типовые конструкции и область применения смазочных устройств.	Подготовка к текущему контролю	6	10
12	Курсовой проект	Выполнение курсового проекта	69,5	69,5
13	Промежуточный контроль	Подготовка к промежуточному контролю	7,65	9,65
<b>Итого:</b>			<b>145,15</b>	<b>197,15</b>

#### 6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине Основная и дополнительная литература

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
<b>Основная литература</b>			
1	Меньшиков, А. М. Детали машин и прикладная механика. Соединения: учебное пособие / А. М. Меньшиков, В. Г. Межов, Е. А. Рогова. — Красноярск : СибГТУ, 2013. — 112 с. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/70502">https://e.lanbook.com/book/70502</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2013	Полнотекстовой доступ при входе по логину и паролю*
2	Султанов, В. А. Детали машин и конструирование : учебное пособие / В. А. Султанов ; под редакцией Н. Ф. Кашапова. — Казань : КФУ, 2021. — 150 с. — ISBN 978-5-00130-451-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/173024">https://e.lanbook.com/book/173024</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2021	Полнотекстовой доступ при входе по логину и паролю*
<b>Дополнительная литература</b>			
1	Детали машин и основы конструирования : учебное пособие / составитель Н. М. Вагабов. — Махачкала : ДГТУ, 2020. — 130 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/145816">https://e.lanbook.com/book/145816</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2020	Полнотекстовой доступ при входе по логину и паролю*
2	Монгуш, Э. С. Детали машин и основы конструирования : учебно-методическое пособие / Э. С. Монгуш, Н. С. Борбак-оол. — Кызыл : ТувГУ, 2020. — 52 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/175176">https://e.lanbook.com/book/175176</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2020	Полнотекстовой доступ при входе по логину и паролю*

\*- прежде чем пройти по ссылке, необходимо войти в систему.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий.

#### **Электронные библиотечные системы**

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронно-библиотечной системе УГЛТУ (<http://lib.usfeu.ru/>), ЭБС Издательства Лань <http://e.lanbook.com/> ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://biblioclub.ru/>, содержащих издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированных по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

- ЭБС Издательства Лань <http://e.lanbook.com/>
- ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://biblioclub.ru>
- Электронная база периодических изданий ИВИС <https://dlib.eastview.com/>
- Электронный архив УГЛТУ (<http://lib.usfeu.ru/>).

#### **Справочные и информационные системы**

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс».
2. Информационно-правовой портал Гарант. Режим доступа: <http://www.garant.ru/>
3. База данных Scopus компании Elsevier B.V. <https://www.scopus.com/>
4. Информационная система «ТЕХНОРМАТИВ» - (<https://www.technormativ.ru/> )
5. «Техэксперт» - профессиональные справочные системы – (<http://техэксперт.рус/>);

#### **Профессиональные базы данных**

1. Научная электронная библиотека eLibrary. Режим доступа: <http://elibrary.ru/> .
2. Экономический портал (<https://instituciones.com/>);
3. Информационная система РБК (<https://ekb.rbc.ru/>);
4. Государственная система правовой информации (<http://pravo.gov.ru/>);
5. База данных «Единая система конструкторской документации» - (<http://eskd.ru/>) ;
6. База стандартов и нормативов – (<http://www.tehlit.ru/list.htm>);

#### **Нормативно-правовые акты**

1. Гражданский кодекс Российской Федерации от 30.11.1994 года N51-ФЗ.

2. Федеральный закон «О защите прав потребителей» от 07.02.1992 N 2300-1 (ред. от 08.12.2020).
3. Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений» от 26.06.2008 N 102-ФЗ.
4. Федеральный закон «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» от 27.07.2006 N 149-ФЗ.

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

### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Формируемые компетенции	Вид и форма контроля
<b>ОПК-1</b> - Применять естественнонаучные и общетеchnические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.	<b>Промежуточный контроль:</b> контрольные вопросы к экзамену, выполнение курсового проекта <b>Текущий контроль:</b> практические задания

### 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

#### Критерии оценивания контрольных вопросов к экзамену (промежуточный контроль формирования компетенций ОПК-1)

*отлично:* обучающийся четко и без ошибок ответил на все заданные контрольные вопросы.

*хорошо:* обучающийся с небольшими ошибками ответил на все заданные контрольные вопросы.

*удовлетворительно:* обучающийся ответил на все заданные контрольные вопросы с замечаниями.

*неудовлетворительно:* обучающийся ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

#### Критерии оценивания практических заданий (текущий контроль формирования компетенций ОПК-1):

*отлично:* выполнены все задания, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

*хорошо:* выполнены все задания, обучающийся с небольшими ошибками ответил на все контрольные вопросы.

*удовлетворительно:* выполнены все задания с замечаниями, обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

*неудовлетворительно:* обучающийся не выполнил или выполнил неправильно задания, ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

#### Критерии оценивания курсового проекта (промежуточный контроль формирования компетенций ОПК-1):

*отлично:* выполнены все задания, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

*хорошо:* выполнены все задания, обучающийся с небольшими ошибками ответил на все контрольные вопросы.

*удовлетворительно:* выполнены все задания с замечаниями, обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

*неудовлетворительно:* обучающийся не выполнил или выполнил неправильно задания, ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

### 7.3. 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

#### *Контрольные вопросы к экзамену (промежуточный контроль)*

1. Каковы место и роль машин в современном обществе?
2. Какие учебные дисциплины непосредственно служат базой для курса "Детали машин и основы конструирования"?

3. В чём заключается разница между проектированием и конструированием?
4. Какие правила и нормы регламентируются Единой Системой Конструкторской Документации?
5. Кем формулируется и составляется Техническое Задание?
6. Какие документы являются результатом конструирования?
7. Какие группы требований предъявляются к машинам?
8. Каковы основные требования к деталям и машинам?
9. Каковы основные критерии качества деталей и машин?
10. Что такое работоспособность и каковы её критерии?
11. Что такое надёжность и каковы её критерии?
12. Что является главным критерием работоспособности и надёжности?
13. В чём заключается общее условие прочности деталей машин?
14. В чём разница между проекторочным и проверочным расчётами?
15. Каковы основные группы деталей машин общего назначения?
16. В чём различие между разъёмными и неразъёмными соединениями?
17. Где и когда применяются сварные соединения?
18. Каковы достоинства и недостатки сварных соединений?
19. Каковы основные группы сварных соединений?
20. Как различаются основные типы сварных швов?
21. Каковы достоинства и недостатки заклёпочных соединений?
22. Где и когда применяются заклёпочные соединения?
23. Каковы критерии прочностного расчёта заклёпок?
24. В чём состоит принцип конструкции резьбовых соединений?
25. Каковы области применения основных типов резьб?
26. Каковы достоинства и недостатки резьбовых соединений?
27. Для чего необходимо стопорение резьбовых соединений?
28. Какие конструкции применяются для стопорения резьбовых соединений?
29. Как распределяется нагрузка по виткам при затяжке резьбы?
30. Как учитывается податливость деталей при расчёте резьбового соединения?
31. Какой диаметр резьбы находят из прочностного расчёта?
32. Какой диаметр резьбы служит для обозначения резьбы?
33. Какова конструкция и основное назначение штифтовых соединений?
34. Каковы виды нагружения и критерии расчёта штифтов?
35. Какова конструкция и основное назначение шпоночных соединений?
36. Каковы виды нагружения и критерии расчёта шпонок?
37. Какова конструкция и основное назначение шлицевых соединений?
38. Каковы виды нагружения и критерии расчёта шлицов?
39. Каково назначение передач в машинах?
40. Каковы области применения прямозубых и косозубых передач?
41. Каковы сравнительные достоинства прямозубых и косозубых колёс?
42. Как определяется передаточное отношение и передаточное число?
43. Каковы главные виды разрушений зубчатых колёс?
44. Какие силы действуют в зубчатом зацеплении?
45. Какие допущения принимаются при расчёте зубьев на контактную прочность?
46. По какой расчётной схеме выполняется расчёт зубьев на изгиб?
47. В чём заключаются достоинства и недостатки планетарных передач?
48. Для чего созданы волновые передачи и в чём заключается принцип их работы?
49. В чём заключаются достоинства и недостатки волновых передач?
50. Для чего созданы зацепления Новикова и в чём заключается принцип конструкции их зубьев?
51. В чём заключаются достоинства и недостатки зацеплений Новикова?
52. В чём заключается принцип конструкции червячной передачи?
53. Каковы достоинства и недостатки червячных передач?
54. Какое свойство червячной передачи отличает её от других передач?

55. Каковы основные причины поломок червячных передач?
56. Из каких условий находят температуру червячной передачи?
57. Какие методы могут применяться для снижения температуры червячной передачи?
58. Какие материалы должны применяться для червячной передачи?
59. Каковы особенности конструкции червячных колёс?
60. За счёт каких сил передают движение фрикционные передачи?
61. Каковы достоинства и недостатки фрикционных передач?
62. Каковы основные виды поломок фрикционных передач?
63. Какие материалы применяются для фрикционных передач?
64. Какой деталью выделяются ременные передачи среди фрикционных?
65. Какие силы действуют в ремне?
66. Какие нагрузки действуют на опоры валов колёс ременной передачи?
67. Как соединяются концы ремня?
68. Какие существуют способы поддержания натяжения ремней?
69. Чем различаются валы и оси?
70. Какой динамический характер имеют напряжения изгиба в валах и осях?
71. Каковы причины поломок валов и осей?
72. В каком порядке выполняются этапы прочностного расчёта валов?
73. Какой диаметр определяется в проекторочном расчёте валов?
74. Что является обязательным элементом в конструкции подшипников скольжения?
75. Какие поломки наблюдаются у подшипников скольжения?
76. Для чего в подшипниках качения применяется смазка?
77. Какие режимы трения возможны в подшипниках скольжения со смазкой?
78. Что считается критерием работоспособности подшипников качения?
79. В чём заключается принцип конструкции подшипников качения?
80. Какие тела качения применяются в подшипниках?
81. Для чего в подшипниках качения устанавливают сепаратор?
82. Каковы достоинства и недостатки подшипников качения?
83. По каким признакам классифицируются подшипники качения?
84. Какие типы подшипников назначаются в зависимости от действующих в опорах нагрузок?
85. Каковы причины поломок и критерии расчёта подшипников качения?
86. Что такое долговечность подшипника?
87. Что такое грузоподъёмность подшипника?
88. Что такое эквивалентная динамическая нагрузка на подшипник и как она определяется?
89. Как фиксируются внутреннее и наружное кольца подшипника качения?
  1. Как и зачем регулируется жёсткость подшипника качения?
  2. С какой целью применяются уплотнения в подшипниковых узлах?
  3. Какие типы уплотнений применяют для подшипниковых узлов?
  4. Какие посадки на вал и в корпус назначаются для подшипников качения?
  5. Как выполняется монтаж и демонтаж подшипников качения?
  6. Какие виды смазок применяются для подшипников качения?
  7. Для чего существуют муфты?
  8. Каковы главные признаки классификации муфт?
  9. Какая характеристика муфты считается главной?
  10. Каковы принципы конструкции и работы жёстких муфт?
  11. Каковы принципы конструкции и работы шарнирных муфт?
  12. Каковы принципы конструкции и работы упругих муфт?
  13. Как устроена и как работает упруго втулочно-пальцевая муфта (МУВП)?
  14. За счёт каких сил работают фрикционные муфты?
  15. Какие критерии прочности применяют для фрикционных муфт?
  16. По какому признаку в конструкции машины можно найти упругие элементы?
  17. Для каких задач применяются упругие элементы?

18. Какая характеристика упругого элемента считается главной?  
 19. Из каких материалов следует изготавливать упругие элементы?

**Содержание курсового проекта по дисциплине  
 «Детали машин» (промежуточный контроль)**

Темой курсового проекта является: проектирование и расчет привода общего назначения, состоящего из электродвигателя, клиноременной или цепной передачи и 2-х ступенчатого редуктора.

При выполнении курсового проекта требуется:

- подобрать электродвигатель;
- провести расчет клиноременной или цепной передачи;
- рассчитать 2-х ступенчатый редуктор.

Проект состоит из пояснительной записки и графической части. Графическая часть включает в себя три листа формата А1:

- сборочный чертеж редуктора;
- рабочие чертежи деталей редуктора (зубчатое или червячное колесо, вал, вал-шестерня или червяк, сквозную крышку подшипника);
- сборочный чертеж привода в сборе.

**7.4. Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций**

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
Высокий	отлично	Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены. Обучающийся свободно демонстрирует способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем и технической документации профессиональной деятельности, связанных с автоматизацией производств.
Базовый	хорошо	Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями. Обучающийся демонстрирует способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем и технической документации профессиональной деятельности, связанных с автоматизацией производств.
Пороговый	удовлетворительно	Теоретическое содержание курса освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки. Обучающийся способен под руководством участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем и технической документации профессиональной деятельности, связанных с автоматизацией производств.
Низкий	неудовлетворительно	Теоретическое содержание курса не освоено, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий. Обучающийся не способен участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем и технической документации профессиональной деятельности, связанных с автоматизацией производств.

**8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся**

*Самостоятельная работа* – планируемая учебная, учебно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль в контроле за

работой студентов). Самостоятельная работа студентов в вузе является важным видом их учебной и научной деятельности.

*Основными видами самостоятельной работы* обучающихся по дисциплине являются:

- подготовка к текущему контролю (практические задания);
- подготовка к промежуточному контролю (курсовой проект);
- подготовка к промежуточному контролю (экзамен).

Выполнение практического задания (расчетно-графической работы) представляет собой вид самостоятельной работы, направленный на закрепление обучающимися изученного теоретического материала на практике.

Контрольные вопросы к экзамену сформированы по всем разделам дисциплины и могут использоваться:

- обучающимися при подготовке к зачету в форме самопроверки знаний;
- преподавателями для проверки знаний в качестве формы текущего контроля на практических занятиях;
- для проверки остаточных знаний обучающихся, изучивших данный курс.

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения:

- При проведении лекций используются презентации в программе MSOffice (PowerPoint), осуществляется выход на профессиональные сайты, используются видеоматериалы различных интернет-ресурсов.
- Практические занятия по дисциплине проводятся с использованием демонстрационных образцов, графиков, таблиц и нормативно-технической документации.
- В случае дистанционного изучения дисциплины и самостоятельной работы используется ЭИОС (MOODLE).

В процессе изучения дисциплины учебными целями являются первичное восприятие учебной информации, ее усвоение, запоминание, а также структурирование полученных знаний и развитие интеллектуальных умений, ориентированных на способы деятельности репродуктивного характера. Посредством использования этих интеллектуальных умений достигаются узнавание ранее усвоенного материала в новых ситуациях, применение абстрактного знания в конкретных ситуациях.

Для достижения этих целей используются в основном традиционные информативно-развивающие технологии обучения с учетом различного сочетания пассивных форм (лекция, консультация, самостоятельная работа) и репродуктивных методов обучения (повествовательное изложение учебной информации, объяснительно-иллюстративное изложение) и практических методов обучения (выполнение практических работ).

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- семейство коммерческих операционных систем семейства Microsoft Windows;
- офисный пакет приложений Microsoft Office;
- программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»;

## **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Реализация учебного процесса осуществляется в специальных учебных аудиториях университета для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Все аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими

для представления учебной информации большой аудитории. При необходимости обучающимся предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Самостоятельная работа обучающихся выполняется в специализированной аудитории, которая оборудована учебной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УГЛТУ.

Самостоятельная работа обучающихся выполняется в специализированной аудитории, которая оборудована учебной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УГЛТУ.

Есть помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

#### *Требования к аудиториям*

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
<i>Помещение для лекционных, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</i>	Переносная мультимедийная установка (проектор, экран, ноутбук), комплект электронных учебно-наглядных материалов (презентаций) на флеш-носителях, обеспечивающих тематические иллюстрации. Наглядные материалы, демонстрационные модели механизмов, кинематических пар, кинематических соединений, механических передач. Измерительный инструмент: штангенциркули, нутромеры, штангензубомеры. Наборы деталей, зубчатые колеса, резьбовые детали. Учебная мебель.
<i>Специализированный класс машинной графики для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</i>	Столы компьютерные, стулья, персональные компьютеры с выходом в сеть Интернет и электронную информационную образовательную среду.
<i>Помещения для самостоятельной работы</i>	Столы компьютерные, стулья, персональные компьютеры. Выход в сеть «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду УГЛТУ.
<i>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</i>	Стеллажи, раздаточный материал.