

**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.26 – ДЕТАЛИ МАШИН**

Направление подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Направленность (профиль) – «Машины и оборудование лесного комплекса»

Квалификация – бакалавр

Количество зачётных единиц (часов) – 6 (216)

г. Екатеринбург, 2022



## *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 .....	6
5.1. Трудоемкость разделов дисциплины .....	6
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 .....	10
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....	11
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования .....	11
в процессе освоения образовательной программы .....	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 .....	13
7.4. Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций .....	16
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся .....	16
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине .....	17
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	17

## 1. Общие положения

Дисциплина «Детали машин», относится к блоку Б1 учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» (направленность «Машины и оборудование лесного комплекса»).

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 по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 728 от 9 августа 2021 г.

- Учебные планы образовательной программы высшего образования направления 15.03.02 Технологические машины и оборудование (направленность - «Машины и оборудование лесного комплекса») подготовки бакалавров по очной и заочной форме обучения, одобренные Ученым советом УГЛТУ (протокол № 3 от 24.03.2022).

Обучение по образовательной программе 15.03.02 Технологические машины и оборудование (направленность - «Машины и оборудование лесного комплекса») 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 решать стандартные задачи профессиональной деятельности в части расчета и конструирования деталей и узлов машиностроительных конструкций с применением информационно-коммуникационных технологий.

**Задачи дисциплины:**

- обучение теоретическим и экспериментальным методам расчета деталей машин и конструирования с применением информационно-коммуникационных технологий;

- развитие способности к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний в области проектирования машин с использованием современных образовательных и информационных технологий.

**Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих общепрофессиональных компетенций:**

ОПК-13. Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования.

**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 к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний в области проектирования машин с использованием современных образовательных и информационных технологий.

**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.

**1. Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин**

Обеспечивающие	Сопутствующие	Обеспечиваемые
Информатика	Теория механизмов и машин	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
Теоретическая механика	Детали машин	
Соппротивление материалов	Теоретическая механика.	
Метрология, стандартизация и сертификация	Спецглавы	
Материаловедение. Технология конструкционных материалов	Теория механизмов и машин.	
Теплотехника	Спецглавы	
Гидравлика и гидро-пневмопривод	Соппротивление материалов	
Начертательная геометрия	Спецглавы	
Инженерная графика	Графика и инженерный анализ в автоматизированных системах	

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
	заочная форма
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>18,85</b>
лекции (Л)	8
практические занятия (ПЗ)	8
лабораторные работы (ЛР)	-
другие виды контактной работы	2,85
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>197,15</b>
подготовка к текущему контролю знаний	118
Выполнение курсового проекта	72
Подготовка к промежуточной аттестации	7,15
<b>Вид промежуточной аттестации:</b>	<b>Экзамен</b>
Общая трудоемкость	<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

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
12	Курсовой проект	-	-	-	-	72
<b>Итого по разделам:</b>		<b>8</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>16</b>	<b>190</b>
Промежуточная аттестация		-	-	-	2,85	7,15
<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 технологиче-

ские 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 скольжения. Упругое скольжение и буксование. Коэффициент трения между ремнем и шкивом. Коэффициент полезного действия. Расчет ременных передач 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 самоуправяемых 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.
			заочная
1	Требования к машинам и деталям.	-	-



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

#### 5.4 Детализация самостоятельной работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час
			заочная
1	Требования к машинам и деталям. Критерии работоспособности и расчета деталей машин.	Подготовка к текущему контролю	8
2	Соединения деталей машин. Неразъемные соединения.	Подготовка к текущему контролю	12
3	Соединения деталей машин. Разъемные соединения.	Подготовка к текущему контролю	12
4	Механический привод и основные типы механических передач. Зубчатые передачи.	Подготовка к текущему контролю	14
5	Ременные и цепные передачи.	Подготовка к текущему контролю	12
6	Опоры.	Подготовка к текущему контролю	10
7	Валы, оси, подшипники.	Подготовка к текущему контролю	10
8	Муфты.	Подготовка к текущему контролю	10
9	Классификация, область применения и методы расчета станин и кор-	Подготовка к текущему контролю	10

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час
			заочная
	пусных деталей.		
10	Классификация, область применения и методы расчета пружин.	Подготовка к текущему контролю	10
11	Классификация, типовые конструкции и область применения смазочных устройств.	Подготовка к текущему контролю	10
12	Курсовой проект	Выполнение курсового проекта	72
13	Промежуточный контроль	Подготовка к промежуточному контролю	7,15
<b>Итого:</b>			<b>197,15</b>

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

### *Основная и дополнительная литература*

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
<b><i>Основная литература</i></b>			
1	Меньшиков, А. М. Детали машин и прикладная механика. Соединения: учебное пособие / А. М. Меньшиков, В. Г. Межев, 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	Полно-текстовой 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	Полно-текстовой доступ при входе по логину и паролю*
<b><i>Дополнительная литература</i></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	Полно-текстовой 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	Полно-текстовой доступ при входе по логину и паролю*

\*- предоставляется каждому студенту УГЛТУ.

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

### Электронные библиотечные системы

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронной 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.

### 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/>

### Профессиональные базы данных

1. Научная электронная библиотека eLibrary. Режим доступа: <http://elibrary.ru/>.
2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам Федеральный портал (<http://window.edu.ru/>)
3. Библиотека Машиностроителя (<https://lib-bkm.ru/>)
4. Электронная Интернет - библиотека для «технически умных» людей «ТехЛит.ру». Режим доступа: <http://www.tehlit.ru/>.
4. База данных «Открытая база ГОСТов» (<https://standartgost.ru/>)
5. Интернет-сайт Федерального агентства по техническому регулированию. Режим доступа: <http://www.gost.ru/>.
6. Интернет-сайт Издательского центра «Академия». Режим доступа: <http://www.academia-moscow.ru/>.

### 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
ОПК-13. Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования.	<b>Промежуточный контроль:</b> контрольные вопросы к экзамену, курсовой проект <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-13)**

*отлично* - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

*хорошо* - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные обучающимся с помощью «наводящих» вопросов;

*удовлетворительно* - дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания обучающимся их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

*неудовлетворительно* - обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем.

### **Критерии оценивания практических заданий (текущий контроль формирования компетенций ОПК-13):**

*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 (текущий контроль формирования компетенций ОПК-13):**

*отлично* - работа представлена в срок, выполнены все разделы, оформление, структура и стиль работы образцовые; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения, рекомендации и выводы; при защите курсового проекта даны правильные ответы на все вопросы.

*хорошо* – работа представлена в срок, некоторые разделы выполнены с незначительными замечаниями; в оформлении, структуре и стиле задания, нет грубых ошибок; задание выполнено самостоятельно, присутствуют собственные выводы; при защите курсового проекта даны правильные ответы на все вопросы с помощью преподавателя.

*удовлетворительно* – работа представлена в срок, многие разделы имеют значительные замечания; в оформлении, структуре и стиле работы есть недостатки; задание выполнено самостоятельно, присутствуют выводы; при защите курсового проекта ответы даны не на все вопросы.

*неудовлетворительно* - работа представлена позже установленного срока, задания в выполнены не полностью или неправильно; отсутствуют или сделаны неправильные вы-

воды и обобщения; оформление не соответствует требованиям; при защите курсового проекта не даны ответы на поставленные 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 главнейшим 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 проектировочном 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»*

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:

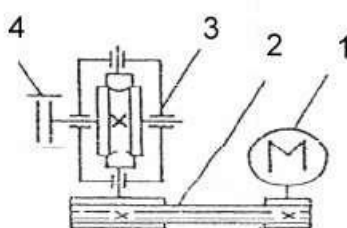
- подобрать электродвигатель;
- провести расчет клиноременной или цепной передачи;
- рассчитать 2-х ступенчатый редуктор.

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.

Пример задания курсового проекта

Тема: Привод водоотделительного барабана



Кинематическая схема привода: 1- электродвигатель; 2- клиноременная передача; 3- редуктор червячный; 4- муфта компенсирующая

Исходные данные

Вариант	1	2	3	4	5	6
Мощность на выходном валу редуктора $P$ , кВт	2	2,7	3,5	5	6,5	10
Частота вращения выходного вала редуктора $n$ мин <sup>-1</sup>	30	40	50	60	70	80

#### 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 способность применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования.
Базовый	хорошо	Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями. Обучающийся демонстрирует способность применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования.
Пороговый	удовлетворительно	Теоретическое содержание курса освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки. Обучающийся способен под руководством применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования
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 применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования.

#### 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 текущему 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 экзамену 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.

Есть помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

### *Требования к аудиториям*

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
<p>Помещение для лекционных, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p>	<p>Учебная аудитория для лекционных, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Переносная мультимедийная установка (проектор, экран, ноутбук), комплект электронных учебно-наглядных материалов (презентаций) на флеш-носителях, обеспечивающих тематические иллюстрации.</p> <p>Учебная лаборатория деталей машин для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, оснащенная лабораторным оборудованием:</p> <p>Установка привода подачи д/о станка с ременным вариатором; установка привода подачи д/о станка с цепным вариатором; установка "Определение критической скорости вращения вала" (ДМ36М); установка "Определение момента трения в подшипниках качения в зависимости от нагрузки, скорости вращения и уровня жидкой смазки в корпусе подшипников" (ДМ28М); установка "Изучение зависимости сдвигающей силы от силы затяжки болта и от шероховатости контактирующих поверхностей в напряженном болтовом соединении" (ДМ23М); установка "Изучение работы болтового соединения и исследование зависимостей между моментом завинчивания и силой затяжки болта"(ДМ-27); модель для работы с установкой ДМ-30(ДМ-23, ДМ-24, ДМ25); прибор "Определение момента трения в подшипниках качения" (ДП 11А); машина МУИ-6000 "испытание на усталость при чистом изгибе вращающегося образца, изготовленного из металла или сплава".</p>
<p>Специализированный класс машинной графики для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p>	<p>Столы компьютерные, стулья, персональные компьютеры с выходом в сеть Интернет и электронную информационную образовательную среду.</p>

Помещения для самостоятельной работы	Столы компьютерные, стулья, персональные компьютеры. Выход в сеть «Интернет».
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Стеллажи, раздаточный материал, приборы и инструменты для профилактического обслуживания учебного оборудования.