

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия  
имени Н.В. Верещагина»

Инженерный факультет

Кафедра Энергетических средств и технического сервиса

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ДЕТАЛИ МАШИН И ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ**

Направление подготовки: 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Профиль подготовки: Машины и аппараты пищевых производств

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Вологда – Молочное  
2020

Программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, профиль подготовки Машины и аппараты пищевых производств.

Разработчик:

к.э.н., доц.  Кузнецова Н. И.

Программа одобрена на заседании кафедры энергетических средств и технического сервиса «03» июня 2020, протокол №9.

Зав. кафедрой  к.т.н., доц. Бирюков А. Л.

Рабочая программа дисциплины согласована на заседании методической комиссии инженерного факультета от «26» июня 2020 года, протокол №10.

Председатель методической комиссии,

к.т.н., доц.  Берденников Е. А.

## **1. Цель и задачи учебной дисциплины**

Цель изучения данной дисциплины - приобретение студентами знаний по устройству механизмов и деталей машин, основных этапов проектирования, овладение основными видами расчётов деталей машин общего назначения, а также освоение основ их конструирования.

Задачами изучения дисциплины «Детали машин и основы конструирования» являются:

- формирование умений и навыков, необходимых для последующей инженерной и конструкторской деятельности: умения выбирать материалы и рассчитывать параметры наиболее распространенных типов передач, соединений и их элементов;

- ознакомление студентов с вариантами конструкции и критериями работоспособности деталей и узлов машин общемашиностроительного применения, методами их расчета, правилами и нормами их проектирования;

- обучение студентов навыкам и практическим приемам конструирования.

## **2. Место учебной дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина «Детали машин и основы конструирования» относится к базовой части п цикла федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование. Индекс дисциплины по учебному плану: Б1.Б.20.04.

Курс базируется на общенаучных и общетехнических дисциплинах, сформированных у обучающихся в результате освоения дисциплин ООП подготовки бакалавра: «Математика», «Физика», «Теоретическая механика», «Материаловедение и технология конструкционных материалов», «Начертательная геометрия и инженерная графика», «Сопrotивление материалов», «Теория механизмов и машин». Данная дисциплина является базовой для последующего изучения дисциплин «Расчет и конструирование машин и аппаратов», «Процессы и аппараты пищевых производств», «Технологическое оборудование молочной отрасли», «Подъемно-транспортные машины».

## **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины «Детали машин и основы конструирования» направлен на формирование следующих компетенций:

### ***Общепрофессиональные (ОПК)***

- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационнокоммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-5)

Для формирования компетенции ОПК-5 студент должен:

*Знать:*

Методы решения стандартных задач профессиональной деятельности

*Уметь:*

решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры.

*Владеть:*

способностью к применению информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

### ***профессиональные (ПК)***

- способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции (ПК-12).

Для формирования компетенции ПК-12 студент должен:

*знать:*

- основные требования работоспособности деталей машин и виды отказов деталей;
- типовые конструкции деталей и узлов машин, их свойства и области применения.

*уметь:*

- конструировать узлы машин общего назначения в соответствии с техническим заданием;
- выбирать наиболее подходящие материалы для деталей машин и рационально их использовать;
- выполнять расчеты типовых деталей и узлов машин, пользуясь справочной литературой стандартами.

*владеть:*

- кинематическим расчетом и подбором передач для приводов машин;
- навыками проектного расчета валов, зубчатых, цепных и ременных передач, узлов и деталей машин.
- **умением выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин (ПК-15).**

Для формирования компетенции ПК-15 студент должен:

*знать:*

- нормативные методики и принципы расчета при решении поставленной задачи.

*уметь:*

- подбирать справочную литературу, стандарты, а также прототипы конструкций при проектировании;
- учитывать при конструировании требования прочности, надежности, технологичности, экономичности, стандартизации и унификации, промышленной эстетики;
- оформлять техническую документацию в полном соответствии с требованиями ЕСКД.

*владеть:*

- практическими навыками применения стандартных элементов, узлов и деталей машин;
- навыками эскизного, технического и рабочего проектирования узлов машин.

#### **4. Структура и содержание дисциплины «Детали машин и основы конструирования»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетные единицы, 180 часов.

##### **4.1. Структура учебной дисциплины**

##### **4.1. Структура учебной дисциплины**

Вид учебной работы	Всего	Семестры		Заочно		
	очно	4	5	Всего	4 курс	5 курс
Аудиторные занятия (всего)	108	57	51	34	24	10
в том числе						
Лекции (Л)	55	38	17	18	12	6
Практические занятия (ПЗ)	34	-	34	6	6	-
Лабораторные работы (ЛР)	19	19	-	10	6	4
Самостоятельная работа (всего)	60	47	13	138	80	58

В том числе						
Курсовой проект	+	-	+	+	-	+
Вид промежуточной аттестации	Зачет, зачет с оценкой	зачет	Зачет с оценкой Курсовой проект - оценка	Зачет, зачет с оценкой	Зачет	зачет с оценкой Курсовой проект - оценка
Часы контроль	12	4	8	8	4	4
Общая трудоемкость дисциплины						
Часы	180	108	72	180	108	72
Зачетные единицы	5	3	2	5	3	2

## 4.2. Содержание разделов учебной дисциплины

### *Раздел 1. Основные положения. Прочность при переменных напряжениях*

Общие сведения. Современные направления в развитии машиностроения. Требования к машинам и деталям. Критерии работоспособности и расчета деталей машин. Проектировочный и проверочный расчеты.

Циклы напряжений в деталях машин. Усталость материала деталей машин. Предел выносливости материала. Коэффициенты запаса прочности. Контактная прочность деталей машин.

### *Раздел 2. Соединения деталей машин*

Клепанные соединения. Достоинства, недостатки и применение клепанных соединений. Основные типы заклепок. Расчет на прочность клепанных соединений. Рекомендации по конструированию клепанных соединений. Сварные соединения. Основные типы сварных соединений. Расчет на прочность сварных соединений. Рекомендации по конструированию сварных соединений. Соединения с натягом. Расчет цилиндрических соединений с натягом. Рекомендации по конструированию соединения с натягом. Резьбовые соединения. Геометрические параметры резьб. Основные типы резьбы. Стандартные крепежные детали. Силовые соотношения в винтовой паре. Момент завинчивания. Самоторможение и КПД винтовой пары. Расчет резьбовых соединений на прочность. Шпоночные соединения. Разновидности шпоночных соединений. Расчет шпоночных соединений. Рекомендации по конструированию шпоночных соединений. Шлицевые соединения. Разновидности шлицевых соединений. Расчет шлицевых соединений. Рекомендации по конструированию шлицевых соединений.

### *Раздел 3. Механические передачи*

Назначение передач и их классификация. Основные кинематические и силовые соотношения в передачах. Фрикционные передачи. Материалы катков. Виды разрушения рабочих поверхностей фрикционных катков. Цилиндрическая фрикционная передача. Расчет на прочность и КПД фрикционных передач. Зубчатые передачи. Основные понятия о зубчатых передачах. Основы расчета на прочность зубчатых передач. Цилиндрические прямозубые передачи внешнего зацепления. Цилиндрические косозубые передачи. Конические зубчатые передачи. Силы в зацеплении. Расчет на контактную прочность и расчет на изгиб. Червячные передачи. Классификация червячных передач. Основные геометрические соотношения в червячной передаче. Передаточное число. Силы в зацеплении. Расчет на прочность червячных передач. КПД червячных передач. Тепловой расчет. Редукторы. Ременные передачи. Основные геометрические соотношения ременных передач. Силы в передаче. Скольжение ремня по шкивам. Напряжения в ремне. Натяжения ремней. Передача плоским ремнем. Типы плоских ремней Расчет передачи

плоским ремнем. Шкивы передач плоским ремнем. Рекомендации по конструированию. Передачи клиновым и поликлиновым ремнем. Типы ремней. Расчет передачи клиновым и поликлиновым ремнем. Шкивы передач клиновым и поликлиновым ремнем Передача зубчатым ремнем. Расчет передач зубчатым ремнем. Цепные передачи. Приводные цепи. Звездочки. Передаточное число цепной передачи. Силы в ветвях цепи. Расчет передачи роликовой (втулочной) цепью. КПД цепных передач. Рекомендации по конструированию цепных передач.

#### **Раздел 4. Валы и оси. Подшипники. Муфты**

Валы и оси. Конструктивные элементы. Критерии работоспособности валов и осей. Проектировочный расчет валов. Проверочный расчет валов. Расчет осей. Рекомендации по конструированию валов и осей. Подшипники скольжения. Материалы вкладышей. Режимы смазки. Условный расчет подшипников скольжения. Рекомендации по конструированию. Подшипники качения. Классификация и условные обозначения подшипников качения. Виды разрушения подшипников качения и критерии работоспособности. Расчет (подбор) подшипников качения на заданный ресурс и на статическую грузоподъемность. Особенности конструирования подшипниковых узлов.

Общие сведения. Жесткие компенсирующие муфты. Упругие компенсирующие муфты. Сцепные управляемые муфты. Самоуправляемые муфты (автоматического действия).

#### **4.3. Разделы учебной дисциплины и вид занятий**

№ п/п	Наименование разделов учебной дисциплины	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	СРС	Контроль	Всего
1.	Основные положения. Прочность при переменных напряжениях.	8	-	2	6	2	18
2.	Соединения деталей машин.	13	6	2	12	2	35
3.	Механические передачи.	22	22	11	26	4	85
4.	Валы и оси. Подшипники. Муфты.	12	6	4	16	4	42
	Всего	55	34	19	60	12	180

#### **5. Матрица формирования компетенций по дисциплине**

№ п.п.	Разделы дисциплины	Обще профессиональные компетенции	Профессиональные компетенции		Общее количество компетенций
		ОПК-5	ПК-12	ПК-15	
1.	Основные положения. Прочность при переменных напряжениях	+	+	+	3
2.	Соединения деталей машин.	+	+	+	3
3.	Механические передачи.	+	+	+	3

4.	Валы и оси. Подшипники.	+	+	+	3
----	----------------------------	---	---	---	---

## 6. Образовательные технологии

Объем аудиторных занятий всего – 108 часов, в том числе лекции – 55 часов, лабораторные занятия – 19 часов, практические занятия – 34 часов.

Запланировано использование как традиционной (объяснительно-иллюстративной), так и инновационной (лично-ориентированной) технологий. Предусмотрено использование наглядных пособий (макеты, стенды, лабораторные установки). В целом, примерно 30% аудиторных занятий проводятся в интерактивной форме.

Семестр	Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии и тема занятия	Кол-во часов
4, 5	ЛР	Применение в учебных лабораториях кафедры макетов всех типов передач, образцов узлов и деталей машин, редукторов различных типов, а также действующих макетов и стендов, демонстрирующих работу механизмов различных схем и исполнений. Групповой тренинг.	24
	ПЗ	Ситуационные задачи	4
	Лекции	Применение наглядных пособий в виде электронных плакатов, схем механизмов.	4
Итого:			32

### Задания для лабораторных работ:

**Задание 1.** Изучить основные виды соединений деталей машин, их классификацию. Рассмотреть достоинства и недостатки соединений. Ознакомиться с основными элементами соединений.

**Задание 2.** Изучить основные типы механических передач, их классификацию. Рассмотреть достоинства и недостатки механических передач. Ознакомиться с основными элементами механических передач.

**Задание 3.** Изучить основные виды деталей, обеспечивающих вращательное движение. Ознакомиться с классификацией деталей, обеспечивающих вращательное движение. Изучить конструктивные особенности деталей, обеспечивающих вращательное движение.

**Задание 4.** Изучить общее устройство редукторов. Ознакомиться с классификацией редукторов по основным признакам. Вычертить кинематические схемы редукторов.

**Задание 5.** Изучить устройство двухступенчатого цилиндрического редуктора. Изучить конструкцию его деталей и сборочных единиц. Вычертить кинематическую схему редуктора

**Задание 6.** Исследовать цилиндрический редуктор. Изучить устройство цилиндрического редуктора и конструкций его главных сборочных единиц. Определить передаточные числа по ступеням редуктора и общее передаточное число редуктора. Замерить межосевые расстояния, уточнить их, рассчитать аналитически и сравнить.

**Задание 7.** Изучить устройство конических редукторов. Ознакомиться с классификацией редукторов по основным признакам. Вычертить кинематические схемы редукторов.

**Задание 8.** Познакомиться с классификацией, кинематическими схемами, конструкцией, узлами и деталями червячных редукторов. Выяснить назначение всех деталей червячного редуктора. Определить параметры зацепления. Выяснить назначение регулировок узлов редуктора и произвести регулировку подшипников и зацепления при сборке редуктора.

**Задание 9.** Изучить назначение и применение подшипников скольжения. Ознакомиться с устройством подшипников скольжения. Изучить их достоинства и недостатки. Оценить их состояние. Указать основное применение.

**Задание 10.** Изучить основные типы подшипников качения и ознакомиться с их условными обозначениями. Научиться определять типы подшипников по внешнему виду, по маркировке и по отдельным деталям. Ознакомиться с материалами, применяемыми для изготовления подшипников качения, и с основными конструктивными особенностями исполнения различных типов подшипников. Расшифровать условное обозначение изучаемого подшипника.

**Задание 11.** Изучить конструкции шпоночных соединений. Подобрать шпоночное соединение и рассчитать его на прочность.

**Задание 12.** Научиться выполнять кинематическую схему привода. Определить назначение привода. Изучить методику кинематического и силового расчета привода.

По дисциплине «Детали машин и основы конструирования» каждое звено выполняет лабораторную работу, соответствующую теме.

В результате ее выполнения студент должен представить отчет по лабораторной работе.

## **7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

### **7.1 Виды самостоятельной работы, порядок их выполнения и контроля**

Часть вопросов изучаемой дисциплины выносятся на самостоятельное изучение: устройство шкивов ременной передачи, звездочек цепной передачи, зубчатых колес; способы натяжения; устройство подшипников; конструкция муфт. Для самостоятельной работы могут быть использованы методические указания, имеющиеся на кафедре и в библиотеке академии.

#### **Курсовое проектирование**

Курсовой проект – формирование у студентов навыков проектирования узлов, деталей, изделий; навыков практического применения расчетов и принятия правильных решений. В курсовом проекте предусмотрено проектирование приводов, встречающихся в машинах и аппаратах пищевой промышленности. Курсовое проектирование выполняется по следующей тематике:

1. Проект привода ленточных транспортеров различной модификации и транспортирования различных грузов при определенных величинах тягового усилия, скорости и диаметра барабана.

2. Проект привода цепных транспортеров различной модификации и транспортирования грузов с различными параметрами тягового усилия, скорости и шага цепи.

3. Проект привода различных винтовых конвейеров (шнеков) с различными параметрами производительности, скорости перемещения груза.

4. Проект привода для элеваторов перемещения разнообразных грузов.

5. Проект привода для различного вида дробилок, смесителей мешалок.

#### **Оценочные средства**



Для выполнения лабораторных работ каждый студент проходит контроль подготовки к занятиям по соответствующей лабораторной работе.

Студенты сдают зачет с оценкой.

Завершающим этапом обучения дисциплине является выполнение курсового проекта и защита его с оценкой.

Оценочные средства составляются преподавателем самостоятельно при ежегодном обновлении банка этих средств. Количество вариантов зависит от числа обучающихся.

## **7.2 Контрольные вопросы для самопроверки**

1. Как вы понимаете, что такое деталь, сборочная единица?
2. Что такое неразъемные и разъемные соединения?
3. Что обозначает электрод Э42; Э42А?
4. По каким напряжениям рассчитывают валиковые (угловые) швы?
5. Почему в России в качестве крепежной резьбы применяется метрическая?
6. Отличие метрической резьбы от дюймовой.
7. Какие виды резьбы применяют для передачи движения?
8. Условие самоторможения в резьбе.
9. Назначение шпонок, шлицов в соединении вал-втулка.
10. Какими гранями передается крутящий момент напряженной шпонкой?
11. В зависимости от чего выбирают поперечное сечение шпонки (размеры  $b \times h$ )?
12. По каким напряжениям проверяют шпонки?
13. Назовите способы центрирования в шлицевом соединении (вал-втулка).
14. Причины нецелесообразности применения клиновых шпонок при большой угловой скорости.
15. Назначение штифтов.
16. С помощью, каких показателей и как определить передаточное число ременной передачи?
17. За счет каких сил осуществляется передача крутящего момента в ременной передаче?
18. Для какой цели применяют предварительное натяжение в ременной передаче?
19. Где целесообразно устанавливать натяжной ролик на ведущей или ведомой ветви?
20. Какой параметр является главным (основным) в зубчатом зацеплении?
21. В зубчатом цилиндрическом зацеплении окружные скорости шестерни и колеса равны или разные.
22. Назовите, какие силы действуют в прямозубой, косозубой зубчатой передаче?
23. Окружные скорости червяка и червячного колеса равны или разные?
24. Объясните, почему для червячных передач приходится выполнять тепловой расчет?
25. Расшифруйте подшипники 308; 204.
26. Каким деформациям подвергается ось?
27. Каким деформациям подвергается вал?
28. Основное назначение муфт.
29. По каким параметрам подбираются муфты?
30. Для чего применяются в подшипниковых узлах уплотнения?

### 7.3. Вопросы к зачету

1. Роль машин в повышении производительности и эффективности производства.
2. Современные направления в развитии машиностроения. Этапы проектирования машин.
3. Требования, предъявляемые к машинам и деталям. Критерии работоспособности и расчета деталей машин.
4. Виды нагрузок, действующие на детали. Циклы нагружения.
5. Выбор допускаемых напряжений, коэффициент запаса прочности.
6. Соединения: подвижные, неподвижные, разъемные, неразъемные. Структура машин.
7. Сварные соединения. Виды сварных соединений. Применение, достоинства, недостатки.
8. Виды сварки, типы электродов, виды сварных швов.
9. Расчет сварных соединений. Рекомендации по конструированию сварных соединений.
10. Заклепочные соединения. Применение, достоинства, недостатки, технология клепки.
11. Виды заклепок и заклепочных соединений.
12. Расчет заклепочных соединений.
13. Резьбовые соединения: применение, достоинства, недостатки; параметры, характеризующие резьбу.
14. Виды резьб, способы изготовления резьб.
15. Момент при закручивании винта (гайки). КПД винтовой пары.
16. Расчет резьбы на прочность.
17. Шпоночные соединения. Применение, достоинства, недостатки. Виды шпонок, технология изготовления шпоночных пазов и шпонок.
18. Расчет шпоночных соединений.
19. Шлицевые соединения. Применение, достоинства, недостатки. Способы центрирования.
20. Расчет шлицевых соединений.
21. Виды штифтов, их назначение, расчет.
22. Основные понятия о передачах. Назначение. Виды передач.
23. Основные силовые и кинематические соотношения передач.
24. Ременные передачи. Достоинства, недостатки. Типы ременных передач: по виду сечения ремня, по расположению в пространстве. Способы натяжения ремня.
25. Плоскоремennая передача. Виды плоских ремней. Область применения. Способы соединения концов плоского ремня.
26. Клиноремennая передача. Виды клиновых ремней, их конструкция. Достоинства и недостатки по сравнению с плоским ремнем. Особенности расчета.
27. Силы в ременной передаче.
28. Скольжение ремня. Передаточное число.
29. Напряжения в ремне.
30. Фрикционные передачи: достоинства, недостатки, применение, виды.
31. Расчет фрикционных передач из условия контактных напряжений. Силовой анализ.
32. Зубчатые передачи: достоинства, недостатки, применяемые материалы, виды зубчатых передач, способы изготовления зубчатых колес.
33. Силы, действующие в зацеплении цилиндрической прямозубой и косозубой передачами; в конической передаче; червячной передаче.
34. Виды разрушения зубчатых колес.
35. Расчет зубчатых передач.

36. Червячные передачи. Применение, достоинства, недостатки. Материалы зубчатых колес. Виды червяков.
37. Расчет по контактным напряжениям и напряжениям изгиба.
38. Тепловой расчет червячных передач.
39. Цепные передачи. Достоинства, недостатки, применение. Виды цепей.
40. Валы, оси, цапфы. Расчет валов и осей.
41. Подшипники скольжения: достоинства, недостатки, применение.
42. Расчет подшипников скольжения по удельному давлению.
43. Подшипники качения: применение, достоинства, недостатки, применяемые материалы, классификация.
44. Маркировка подшипников качения.
45. Подбор (расчет) подшипников качения.
46. Муфты, виды муфт, назначение, подбор.
47. Редукторы. Назначение. Виды редукторов.

#### 7.4. Примерные тестовые задания

**Задание № 1.** Предварительный, упрощенный расчет в целях определения размеров конструкции называется....

**Варианты ответов:**

- |                |                |
|----------------|----------------|
| 1) проектным   | 2) обобщенным  |
| 3) проверочным | 4) контрольным |

**Задание № 2.** Сварные соединения применяют для....

**Варианты ответов:**

- |                                    |                                  |
|------------------------------------|----------------------------------|
| 1) удобства разборки               | 2) создания разъемных соединений |
| 3) создания неразъемных соединений | 4) повышения прочности           |

**Задание № 3.** Шпоночные соединения применяют для....

**Варианты ответов:**

- |                                |                                 |
|--------------------------------|---------------------------------|
| 1) закрепления деталей         | 2) снижения массы               |
| 3) передачи вращающего момента | 4) передачи изгибающего момента |

**Задание № 4.** В зацеплении в конической передаче действуют силы....

**Варианты ответов:**

- |                          |                                 |
|--------------------------|---------------------------------|
| 1) радиальная и осевая   | 2) осевая и окружная            |
| 3) окружная и радиальная | 4) окружная, радиальная, осевая |

**Задание № 5.** Недостатком зубчатых передач по сравнению с ременными является....

**Варианты ответов:**

- |  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| 1) небольшой срок службы                 | 2) шум при работе                   |
| 3) непостоянство передаточного отношения | 4) большое давление на валы и опоры |

**Задание № 6.** Основными деталями фрикционной передачи являются...

**Варианты ответов:**

- |                    |              |
|--------------------|--------------|
| 1) зубчатые колеса | 2) звездочки |
| 3) катки           | 4) шкивы     |

**Задание № 7.** основными элементами ременной передачи являются...

**Варианты ответов:**

- |                     |                     |
|---------------------|---------------------|
| 1) звездочки и цепь | 2) диски и ремни    |
| 3) шкивы и ремень   | 4) барабаны и канат |

**Задание № 8.** Тепловой расчет выполняется для передач....

**Варианты ответов:**

- |           |              |
|-----------|--------------|
| 1) цепных | 2) червячных |
|-----------|--------------|

- 3) конических зубчатых                      4) ременных

**Задание № 9.** Передаточное число  $i$  ременной передачи с учетом проскальзывания ремня  $\varepsilon$  определяется....

$$1) i = \frac{D_1(1-\varepsilon)}{D_2} \quad 2) i = \frac{D_2}{D_1(1-\varepsilon)} \quad 3) i = \frac{D_1}{D_2(1-\varepsilon)}$$

**Задание № 10.** Червячные передачи относятся к передачам зацепления с осями валов....

**Варианты ответов:**

- 1) пересекающимися                      2) параллельными  
3) перекрещивающимися                4) наклонными

**Задание № 11.** Валы и оси в конструкциях применяют для...

**Варианты ответов:**

- 1) снижения массы                      2) удобства сборки  
3) увеличения мощности                4) размещения и поддержания  
вращающихся деталей

**Задание № 12.** Для передачи вращающего момента, предохранения машины от перегрузок, поглощения вибраций и толчков применяются...

**Варианты ответов:**

- 1) подшипники                              2) муфты  
3) звездочки                                4) шестерни

**Задание № 13.** Стандартные муфты в приводе подбирают....

**Варианты ответов:**

- 1) по размерам диаметров  
соединяемых валов                      2) по материалу валов  
3) по числу оборотов валов              4) по крутящему моменту  
и числу оборотов

**Задание №14.** Подшипники применяют для...

**Варианты ответов:**

- 1) удобства сборки                      2) снижения массы  
3) опирания вращающихся  
валов и осей                                4) увеличения мощности

**Задание № 15.** Внутренний диаметр подшипника качения № 7000102 равен....

**Варианты ответов:**

- 1) 102 мм                                      2) 10 мм  
3) 12 мм                                        4) 15 мм

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### ***а) основная литература***

1. Куклин, Николай Григорьевич. Детали машин [Электронный ресурс]: учебник / Н. Г. Куклин, Г. С. Куклина, В. К. Житков. - 9-е изд., перераб. и доп. - Электрон. дан. - М.: КУРС: Инфра-М, 2019. - 512 с. - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=967681>.
2. Хруничева, Татьяна Викторовна. Детали машин: типовые расчеты на прочность [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т. В. Хруничева. - Электрон. дан. - Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2020. - 224 с. - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=1069148>.
3. Олофинская, Валентина Петровна. Детали машин. Основы теории, расчета и конструирования [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. П. Олофинская. - Электрон. дан. - М.: ФОРУМ: Инфра-М, 2019. - 72 с. - (Высшее образование - Бакалавриат).- Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=989486>

4. Жуков, Владимир Андреевич. Детали машин и основы конструирования: Основы расчета и проектирования соединений и передач [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. А. Жуков. - 2-е изд. - Электрон.дан. - М.: Инфра-М, 2019. - 416 с. - (Высшее образование - Бакалавриат). - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=989484>
5. Курсовое проектирование деталей машин: учеб. пособие / С.А. Чернавский, К.Н. Боков, И.М. Чернин [и др.]. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: ИНФРА-М, 2019. — 414 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/982378>.

**б) дополнительная литература:**

1. Гуревич, Юрий Ефимович. Расчет и основы конструирования деталей машин [Электронный ресурс]: учебник: в 2-х томах / Ю. Е. Гуревич, А. Г. Схиртладзе. - Электрон. дан. Т. 1: Исходные положения. Соединения деталей машин. Детали передач. - М.: КУРС: Инфра-М, 2018. - 240 с. Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=854569>
2. Гуревич, Юрий Ефимович. Расчет и основы конструирования деталей машин [Электронный ресурс]: учебник: в 2-х томах / Ю. Е. Гуревич, А. Г. Схиртладзе. - Электрон. дан. Т. 2: Механические передачи. - М.: КУРС: Инфра-М, 2018. - 248 с. Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=924023>
3. Дунаев П.Ф., Леликов У.П. Конструирование узлов и деталей машин. – М.: Академия, 2006.
4. Шейнблит А.Е. Курсовое проектирование деталей машин: Учебн. пособие. Изд. 2-е, перераб. и доп. – Калининград: Янтар. Сказ, 2006. – 456 с.: ил., черт. – Б. ц.

## **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Стандартно оборудованные лекционные аудитории для проведения интерактивных лекций: видеопроектор, экран настенный.

- 1) Установка для испытаний ременной передачи ДП-2К.
- 2) Установка для испытания болтового соединения, работающего на сдвиг ДМ2.
- 3) Установка для испытания подшипников качения.
- 4) Установка для испытания подшипников скольжения ДП16А.
- 5) Набор подшипников качения и скольжения.
- 6) Редукторы различных модификаций.
- 7) Имеется в достаточном количестве мерительный инструмент.
- 8) Плакаты по всем темам в количестве более 50 шт.
- 9) Модели по всем видам соединений.
- 10) Модели по всем видам передач.

### **ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ**

Для обеспечения образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализация дисциплины может осуществляться в адаптированном виде, исходя из индивидуальных психофизических особенностей и по личному заявлению обучающегося, в части создания специальных условий.

В специальные условия могут входить: предоставление отдельной аудитории, необходимых технических средств, присутствие ассистента, оказывающего необходимую техническую помощь, выбор формы предоставления инструкции по порядку проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, использование специальных технических средств, предоставление перерыва для приема пищи, лекарств и др.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## **10. Методическое обеспечение дисциплины**

1. Передачи гибкой связью: Учебно-методическое пособие/ Сост. А.А. Школьников, Н.И. Кузнецова, С.В. Гайдидей. – Вологда – Молочное: ИЦ ВГМХА, 2013. – 42 с.
2. Лабораторный практикум по Деталям машин и основам конструирования/ Сост. Н.И. Кузнецова, С.В. Гайдидей. – Вологда – Молочное: ИЦ ВГМХА, 2015. – 96 с. 5.
3. Цилиндрические зубчатые передачи: метод. указания для студентов по направл.: 35.03.06 - Агроинженерия, 15.03.02 - Технолог. машины и оборудование / М-во сельского хоз-ва Рос. Федерации, Вологодская ГМХА, Каф. энергетич. ср-в и технич. сервиса; [сост.: Н. И. Кузнецова, С. В. Гайдидей]. - Вологда; Молочное: ВГМХА, 2018. - 44 с. - Библиогр.: с. 43
4. Детали машин: Методические указания по выполнению курсового проекта для студ. инженерного и технологического факультетов очной формы обучения / Сост. А. А. Школьников, Н.И. Кузнецова, С.В. Гайдидей. – Вологда - Молочное: ИЦ ВГМХА, 2016. – 54 с.

## **11. Перечень информационных технологий, используемых при обучении, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

В качестве программного обеспечения используются программы: операционные системы Microsoft Windows 10, Microsoft Windows Professional 8 Pro, Microsoft Windows Professional/ Starter, Microsoft Windows XP, офисные пакеты Microsoft Office Professional Plus 2003/2007/2010, Microsoft Office Standart 2013, Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса.

Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА.

### **Информационные справочные системы**

– [Единое окно доступа к образовательным ресурсам](http://window.edu.ru/) – режим доступа:

<http://window.edu.ru/>

– ИПС «КонсультантПлюс» – режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

– Интерфакс - Центр раскрытия корпоративной информации (сервер раскрытия информации) – режим доступа: <https://www.e-disclosure.ru/>

– Информационно-правовой портал ГАРАНТ.RU – режим доступа: <http://www.garant.ru/>

– Автоматизированная справочная система «Сельхозтехника» (web-версия) - режим доступ: <http://gtexam.ru/>

### **Профессиональные базы данных**

– Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – режим доступа: <http://elibrary.ru>

– Научометрическая база данных Scopus: база данных рефератов и цитирования – режим доступа: <https://www.scopus.com/customer/profile/display.uri>

– Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики – режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/> (Открытый доступ)

- Российская Академия Наук, открытый доступ к научным журналам – режим доступа: <http://www.ras.ru> (Открытый доступ)
- Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации – режим доступа: <http://mcx.ru/> (Открытый доступ)

#### **Электронные библиотечные системы:**

- Электронный библиотечный каталог Web ИРБИС – режим доступа: [https://molochnoe.ru/cgi-bin/irbis64r\\_14/cgiirbis\\_64.exe?C21COM=F&I21DBNAM=STATIC&I21DBN=STATIC](https://molochnoe.ru/cgi-bin/irbis64r_14/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBNAM=STATIC&I21DBN=STATIC)
- ЭБС ЛАНЬ – режим доступа: <https://e.lanbook.com/>
- ЭБС Znanium.com – режим доступа: <https://new.znaniy.com/>
- ЭБС ЮРАЙТ – режим доступа: <https://urait.ru/>
- ЭБС POLPRED.COM: <http://www.polpred.com/>
- Электронная библиотека издательского центра «Академия»: <https://www.academia-moscow.ru/elibrary/> (коллекция СПО)
- ЭБС ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА – режим доступа: <https://molochnoe.ru/ebs/>

#### **Профессиональное программное обеспечение, используемое в обучении:**

- Система автоматизированного проектирования КОМПАС-3D
- Справочная правовая система КонсультантПлюс (некоммерческие интернет-версии) – режим доступа: <http://www.consultant.ru/online/>

## 12. Карта компетенций дисциплины

Детали машин и основы конструирования (направление подготовки 15.03.02 – «Технологические машины и оборудование»)					
Цель дисциплины	Приобретение студентами знаний по устройству механизмов и деталей машин, основных этапов проектирования, овладение основными видами расчётов деталей машин общего назначения, а также освоение основ их конструирования.				
Задачи дисциплины	1. Формирование умений и навыков, необходимых для последующей инженерной и конструкторской деятельности: умения выбирать материалы и рассчитывать параметры наиболее распространенных типов передач, соединений и их элементов. 2. Ознакомление студентов с вариантами конструкции и критериями работоспособности деталей и узлов машин общемашиностроительного применения, методами их расчета, правилами и нормами их проектирования. 3. Обучение студентов навыкам и практическим приемам конструирования.				
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие					
Общекультурные компетенции					
Индекс	Компетенции Формулировка	Перечень компонентов (планируемые результаты обучения)	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Ступени уровней освоения компетенции
ОПК-5	Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	<b>Знать:</b> Методы решения стандартных задач профессиональной деятельности <b>Уметь:</b> решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры. <b>Владеть:</b> способностью к применению информационно-коммуникационных технологий и с учетом	Лекции  Практические занятия Самостоятельная работа	Тестирование  Устный опрос Реферат	<p style="text-align: center;"><b>Пороговый (удовлетворительный) От 30-55 баллов</b></p> Знает Методы решения стандартных задач профессиональной деятельности  <p style="text-align: center;"><b>Продвинутый (хорошо) От 56-75 баллов</b></p> Умеет решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе



		основных требований информационной безопасности.			информационной и библиографической культуры . <b>Высокий (отлично)</b> <b>От 76-100 баллов</b> <b>Владеет</b> способностью к применению информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.
ПК-12	Способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции.	<b>Знать:</b> - основные требования работоспособности деталей машин и виды отказов деталей; - типовые конструкции деталей и узлов машин, их свойства и области применения. <b>Уметь:</b> - конструировать узлы машин общего назначения в соответствии с техническим заданием; - выбирать наиболее подходящие материалы для деталей машин и рационально их использовать;	Лекции  Лабораторные работы  Практические занятия  Самостоятельная работа	Тестирование  Устный ответ	<b>Пороговый (удовлетворительный)</b> <b>Знает</b> основные требования работоспособности деталей машин и виды отказов деталей, типовые конструкции деталей и узлов машин, их свойства и области применения. <b>Продвинутый (хорошо)</b> <b>Умеет</b> конструировать узлы машин общего назначения в соответствии с заданием, выбирать материалы для деталей машин и рационально их использовать, выполнять расчеты типовых деталей и

		<p>- выполнять расчеты типовых деталей и узлов машин, пользуясь справочной литературой стандартами.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>- кинематическим расчетом и подбором передач для приводов машин;</p> <p>- навыками проектного расчета валов, зубчатых, цепных и ременных передач, узлов и деталей машин.</p>			<p>узлов машин, пользуясь справочной литературой и стандартами.</p> <p><b>Высокий (отлично)</b></p> <p><b>Владеет</b> кинематическим расчетом и подбором передач для приводов машин, навыками проектного расчета валов, зубчатых, цепных и ременных передач, узлов и деталей машин</p>
ПК-15	<p>Умением выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин.</p>	<p><b>Знать:</b></p> <p>- нормативные методики и принципы расчета при решении поставленной задачи.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>- подбирать справочную литературу, стандарты, а также прототипы конструкций при проектировании;</p> <p>- учитывать при конструировании требования прочности, надежности, технологичности, экономичности, стандартизации и унификации, промышленной эстетики;</p>	<p>Лекции</p> <p>Лабораторные работы</p> <p>Практические занятия</p> <p>Самостоятельная работа</p>	<p>Тестирование</p> <p>Устный ответ</p>	<p><b>Пороговый (удовлетворительный)</b></p> <p><b>Знает</b> нормативные методики и принципы расчета при решении поставленной задачи.</p> <p><b>Продвинутый (хорошо)</b></p> <p><b>Умеет</b> подбирать справочную литературу, стандарты, а также прототипы конструкций при проектировании; учитывать при конструировании требования прочности,</p>

		<p>- оформлять техническую документацию в полном соответствии с требованиями ЕСКД.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- практическими навыками применения стандартных элементов, узлов и деталей машин;</li> <li>- навыками эскизного, технического и рабочего проектирования узлов машин.</li> </ul>			<p>надежности, технологичности, экономичности, стандартизации и унификации, промышленной эстетики; оформлять техническую документацию в полном соответствии с требованиями ЕСКД.</p> <p><b>Высокий (отлично)</b></p> <p><b>Владеет</b> практическими навыками применения стандартных элементов, узлов и деталей машин, навыками эскизного, технического и рабочего проектирования узлов машин.</p>
--	--	--	--	--	--