

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия  
имени Н.В. Верещагина»

Инженерный факультет

Кафедра энергетических средств и технического сервиса

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ДЕТАЛИ МАШИН**

Направление подготовки: **27.03.01 Стандартизация и метрология**

Профиль подготовки: **Стандартизация и сертификация в пищевой отрасли**

Квалификация (степень) выпускника: **Бакалавр**

Вологда – Молочное  
2024

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология».

Разработчик: к.э.н., доц. Кузнецова Наталья Ивановна

Программа одобрена на заседании кафедры энергетических средств и технического сервиса от «25» января 2024 года, протокол № 6.

Зав. кафедрой: канд. техн. наук, доцент Бирюков А.Л.

Рабочая программа дисциплины согласована на заседании методической комиссии инженерного факультета «15» февраля 2024 года, протокол № 6.

Председатель методической комиссии: канд. техн. наук, доцент Берденников Е.А.

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

Цель изучения данной дисциплины - приобретение студентами знаний по устройству механизмов и деталей машин, необходимых при разработке, конструировании и эксплуатации машин, овладение практическими расчетами отдельных деталей и механизмов общего назначения.

Задачами изучения дисциплины «Детали машин» являются:

- формирование умений и навыков конструирования, позволяющих рационально выбирать материалы, формы, размеры 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» относится к части обязательных дисциплин Блока 1 федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология». Индекс дисциплины по учебному плану: Б.0.20.03.

Курс базируется на общенаучных и общетехнических дисциплинах, сформированных у обучающихся в результате освоения дисциплин ООП подготовки бакалавра: «Математика», «Физика», «Механика (теоретическая механика и сопротивление материалов)», «Начертательная геометрия и инженерная графика». Данная дисциплина является базовой для последующего изучения дисциплины «Технологическое оборудование».

Область профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу бакалавриата (далее - выпускники), могут осуществлять профессиональную деятельность:

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сферах: получения и применения измерительной информации, технического регулирования и стандартизации; энергетической промышленности; аэрокосмической промышленности; нанотехнологической промышленности; биотехнологической промышленности; неразрушающего контроля).

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

В рамках освоения программы бакалавриата выпускники могут готовиться к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: научно-исследовательский; организационно-управленческий; производственно-технологический.

Объекты профессиональной деятельности: продукция (услуги) и технологические процессы; оборудование предприятий и организаций, метрологических и испытательных лабораторий; методы и средства измерений, испытаний и контроля; техническое регулирование, системы стандартизации, сертификации и управления качеством, метрологическое обеспечение научной, производственной, социальной и экологической деятельности; нормативная документация.

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

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1. Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики.	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> . Демонстрирует способность анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики. ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> . Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач. ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> . Применяет основные положения, законы и методы в области естественных наук и математики в решении задач профессиональной деятельности.
ОПК-2. Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин.	ИД-1 <sub>ОПК-2</sub> . Демонстрирует способность формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин. ИД-2 <sub>ОПК-2</sub> . Формулирует задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин. ИД-3 <sub>ОПК-2</sub> . Использует профильные разделы математических и естественнонаучных дисциплин в решении задач профессиональной деятельности.

#### 4. Структура и содержание дисциплины «Детали машин»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

##### 4.1. Структура учебной дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Семестр	Всего
	очное обучение	4	заочное обучение
Аудиторные занятия (всего)	51	51	24
в том числе			
Лекции (Л)	17	17	12
Практические занятия (ПЗ)	34	34	6
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	6
Самостоятельная работа (всего)	53	53	80
Вид промежуточной аттестации	зачет	зачет	зачет
Часы	4	4	4
Общая трудоемкость дисциплины			
Часы	108	108	108
Зачетные единицы	3	3	3

##### 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**

Клепаные соединения. Достоинства, недостатки и применение клепаных соединений. Основные типы заклепок. Расчет на прочность клепаных соединений. Рекомендации по конструированию клепаных 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.

### ***Раздел45. 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	СРС	Конт-роль	Всего
1.	Основные положения.	2	2	5	1	10

	Прочность при переменных напряжениях.					
2.	Соединения деталей машин.	4	6	15	1	26
3.	Механические передачи.	7	22	20	1	50
4.	Валы и оси. Подшипники. Муфты.	4	4	13	1	22
	Всего	17	34	53	4	108

## 5. Матрица формирования компетенций по дисциплине

№ п.п.	Разделы дисциплины	Общепрофессиональные компетенции		Общее количество компетенций
		ОПК-1	ОПК-2	
1.	Основные положения. Прочность при переменных напряжениях.	+	+	2
2.	Соединения деталей машин.	+	+	2
3.	Механические передачи.	+	+	2
4.	Валы и оси. Подшипники. Муфты.	+	+	2

## 6. Образовательные технологии

Объем аудиторных занятий всего – 51 час, в том числе практические занятия – 34 часа.

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

Семестр	Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии и тема занятия	Кол-во часов
	ПЗ	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. Ситуационные задачи	15
Итого:			15

При изучении дисциплины «Детали машин» планируется применение следующих образовательных технологий:

- применение технических средств обучения – проекторов с показом учебных кинофильмов, слайдов, применение наглядных пособий в виде плакатов, схем механизмов, которые имеются по всем разделам изучаемой дисциплины, а также натуральных образцов узлов и деталей машин.

- 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.

- для оптимизации конструкции отдельных узлов приводов возможно применение типовых программ расчета, имеющихся в компьютерных классах академии.

Кроме этого, на практических занятиях рассматриваются правила конструирования механизмов и их составных частей, типичные ошибки при проектировании, методы рационального выбора параметров и видов нагружения узлов и деталей различных механизмов.

## **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**

№ п/п	Раздел дисциплины	Виды СРС	Порядок выполнения СРС	Метод контроля
1.	Основные положения Прочность при переменных напряжениях	Подготовка к ПЗ.	Работа с основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами.	Устный опрос
2.	Соединения деталей машин	Подготовка к ПЗ. Подготовка к тестированию.	Работа с основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами.	Устный опрос Тестирование.
3.	Механические передачи	Подготовка к ПЗ. Подготовка к тестированию.	Работа с основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами.	Устный опрос Тестирование.
4.	Валы и оси. Подшипники. Муфты.	Подготовка к ПЗ. Подготовка к тестированию.	Работа с основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами.	Устный опрос Тестирование.

### **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. Что следует понимать под надежностью машин и их деталей?
2. Какими свойствами характеризуется надежность?
3. Каково различие между ресурсом и сроком службы?
4. По каким показателям оценивают надежность?
5. Что следует понимать под циклом перемены напряжений? Характеристики цикла и соотношения между ними.
6. При каких обстоятельствах и где действуют контактные напряжения?
7. Что следует понимать под деталью машины?
8. Какие детали называются деталями общего назначения?
9. Какие основные требования предъявляют к машинам и их деталям?
10. Дайте определение таким понятиям триботехники, как внешнее трение, трение покоя и трение движения?
11. В чем сущность усталостного выкрашивания хорошо смазываемых контактирующих под нагрузкой рабочих поверхностей?
12. Какие соединения называются разъемными?
13. Какие соединения называются неразъемными?
14. Каковы достоинства и недостатки клепаных соединений?
15. Какова область применения клепаных соединений?
16. Назовите основные типы клепаных соединений?
17. Какие преимущества имеют сварные соединения?
18. Область применения сварных соединений.
19. Назовите основные виды сварных швов?
20. Какие факторы учитывают при выборе допускаемых напряжений для расчета на прочность сварных соединений?
21. Какими способами можно собрать соединение с натягом по цилиндрическим поверхностям?
22. Каковы преимущества и недостатки соединения с натягом по сравнению с другими видами соединений?
23. Что такое профиль резьбы, шаг резьбы, ход резьбы, угол профиля и угол подъема резьбы?
24. Какие различают типы резьб по профилю, по назначению?



25. Какие основные виды резьбовых соединений применяют в машиностроении?
26. Какие различают болты и винты по назначению и конструкции?
27. Почему вращательное движение наиболее распространено в механизмах и машинах?
28. Какие функции могут выполнять механические передачи?
29. Что такое передаточное число?
30. Как определяют передаточное число и КПД многоступенчатого привода?
31. Как изменяются от ведущего к ведомому валу такие характеристики передачи, как мощность, вращающий момент, частота вращения?
32. Как классифицируют фрикционные передачи?
33. Каковы достоинства и недостатки фрикционных передач?
34. Каковы основные достоинства и недостатки зубчатых передач по сравнению с другими передачами?
35. По каким признакам классифицируют зубчатые передачи?
36. С какой целью производят смазывание зубчатых передач?
37. Какие основные факторы влияют на КПД зубчатых передач?
38. Какие материалы применяют для изготовления зубчатых колес?
39. Виды разрушения зубьев зубчатых колес.
40. Почему заедание преимущественно наблюдается в высоконагруженных и высокоскоростных передачах?
41. В каких случаях применяют цилиндрические прямозубые передачи?
42. Почему ширину венца шестерни делают больше ширины венца колеса?
43. Какая разница между валом и осью и какие деформации испытывает вал и ось при работе?
44. Что называют цапфой, шипом, шейкой и пятой?
45. Какие различают типы подшипников скольжения по конструкции?
46. Каковы достоинства и недостатки подшипников скольжения?
47. Как устроены подшипники скольжения?
48. Какие материалы применяют для изготовления вкладышей?
49. Каковы виды разрушения подшипников скольжения?
50. Из каких деталей состоит подшипник качения?
51. Каковы достоинства и недостатки подшипников качения по сравнению с подшипниками скольжения?
52. Классификация подшипников качения.
53. Каково назначение муфт привода?
54. Каковы достоинства упругих компенсирующих муфт?
55. Какие различают муфты по управляемости?
56. Что понимают под эквивалентной динамической радиальной нагрузкой подшипника качения?
57. Как при подборе подшипников качения учитывают переменный типовой режим нагружения?
58. Какие параметры учитывают при подборе муфт?
59. Каково различие между механизмом и машиной?
60. Какие основные требования предъявляют к машинам и их деталям?
61. Что следует понимать под надежностью машин и их деталей?
62. По каким показателям оценивают надежность?
63. Каковы основные критерии работоспособности и расчета деталей машин?
64. Каково различие между проверочным и проектным расчетами?
65. Дайте определение таким понятиям как внешнее трение, трение покоя и трение движения.
66. Какие виды изнашивания характерны для разного вида трения?
67. Как рассчитывают однорядный односрезный клепаный шов внахлестку?

68. Какие факторы учитывают при выборе допускаемых напряжений для расчета на прочность сварных соединений?
69. Как рассчитывают стыковое сварное соединение, нагруженное растягивающей силой?
70. Какими способами можно собрать соединение с натягом по цилиндрическим поверхностям?
71. Каковы условия передачи соединением с натягом внешней нагрузки: осевой силы, вращающего момента?
72. От каких факторов зависит нагрузочная способность соединения с натягом?
73. Как выполняют проверочный расчет призматической шпонки?
74. Какие применяют способы центрирования шлицевых прямобочных и эвольвентных соединений?
75. Какие основные критерии работоспособности шлицевых соединений?
76. Каково назначение шпоночных соединений?
77. Достоинства и недостатки шпоночных соединений.
78. Каковы основные критерии работоспособности соединений призматическими и сегментными шпонками?
79. Почему для разных ступеней одного и того же вала рекомендуют назначать одинаковые по сечению шпонки исходя из ступеней меньшего диаметра и располагать их по одной образующей?
80. Какими достоинствами обладают шлицевые соединения по сравнению со шпоночными?
81. Какие преимущества косозубых цилиндрических передач по сравнению с прямозубыми?
82. В каких случаях применяют конические передачи?
83. Как направлены силы, действующие в зацеплении в конической передаче?
84. Как направлены силы, действующие в зацеплении в прямозубой зубчатой передаче?
85. Как направлены силы, действующие в зацеплении в червячной передаче?
86. Что вызывает нагрев червячной передачи?
87. Что представляет собой ременная передача?
88. Каковы основные типы ремней?
89. Каково назначение натяжного устройства?
90. Каковы достоинства и недостатки передачи клиновым ремнем по сравнению с передачей плоским ремнем?
91. Каковы основные типы клиновых ремней?
92. Каков принцип работы передачи зубчатым ремнем?
93. Чем обусловлена область применения передачи зубчатым ремнем?
94. Каковы достоинства и недостатки цепных передач по сравнению с ременными?
95. Какова конструкция роликовой и втулочной цепи?
96. Что является основным критерием работоспособности цепных передач?
97. Какие рекомендуются углы наклона зубьев шевронных передач и почему допускается их большая величина, чем у косозубых?
98. В чем сущность теплового расчета червячных передач?
99. Какие силы действуют на червяк и червячное колесо, как они направлены?
100. В чем разница между упругим скольжением и буксованием ремня?
101. Почему валы рассчитывают в два этапа: первый проектировочный, второй проверочный расчет.
102. Как делятся подшипники качения по направлению действия воспринимаемой нагрузки?
103. Из чего состоит условное обозначение подшипника качения?
104. Как определить для подшипников с диаметром от 20 до 495 мм размер внутреннего диаметра?
105. Каковы виды разрушения подшипников скольжения?

106. Сравните подшипники, имеющие условные обозначения: 7606 и 6-7306.
107. Укажите характер и причины повреждения подшипников качения?
108. Как подбирают подшипники качения по таблицам каталога?
109. С какой целью и какие виды уплотняющих устройств применяют в подшипниковых узлах?
110. С какой целью в приводах применяют центробежные муфты?
111. Какова цель проектировочного расчета вала, какой обычно диаметр вала определяют и почему?
112. Какова цель проверочного расчета вала? Какой параметр при этом определяют?
113. Какие смазочные материалы и в каких случаях применяют в подшипниках скольжения?
114. Из каких материалов изготавливают тела качения, кольца и сепараторы?
115. Что понимают под базовой динамической радиальной расчетной грузоподъемностью подшипника качения?

#### 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)  $i = \frac{D_1(1-\varepsilon)}{D_2}$       2)  $i = \frac{D_2}{D_1(1-\varepsilon)}$       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>.

**б) дополнительная литература:**

1. Султанов, В. А. Детали машин и конструирование [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. А. Султанов, О. Р. Каратаев, И. И. Хафизов. - Электрон.дан. - Казань: КФУ, 2021. - 150 с. - Внешняя ссылка: <https://e.lanbook.com/book/173024> .

2. Муйземнек, А. Ю. Детали машин и основы конструирования [Электронный ресурс]: учебное пособие / Муйземнек А. Ю. - Электрон.дан. - Пенза: ПГУ, 2019. - 234 с. - Внешняя ссылка: <https://e.lanbook.com/book/162228> .

3. Устиновский, Е. П. Детали машин и основы конструирования [Электронный ресурс]: курс лекций / Е. П. Устиновский, Е. В. Вайчулис. - Электрон.дан. - Челябинск: ЮУрГУ, 2019. - 220 с. - Внешняя ссылка: <https://e.lanbook.com/book/146044>.

4. Цилиндрические зубчатые передачи [Электронный ресурс]: [сост.: Н. И. Кузнецова, С. В. Гайдидей]. - Электрон. дан. - Вологда; Молочное: ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2018. - 46 с. - Систем. требования: Adobe Reader Внешняя ссылка: <https://molochnoe.ru/ebs/notes/1676/download> .

5. Конические зубчатые передачи [Электронный ресурс]: сост.: Н. И. Кузнецова, С. В. Гайдидей. - Электрон. дан. - Вологда; Молочное: ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2020. - 46 с. - Систем. требования: Adobe Reader. - Библиогр.: с. 43 Внешняя ссылка: <https://molochnoe.ru/ebs/notes/2689/download> .

**в) Перечень информационных технологий, используемых в обучении, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

**Лицензионное программное обеспечение:**

Microsoft Windows XP / Microsoft Windows 7 Professional , Microsoft Office Professional 2003 / Microsoft Office Professional 2007 / Microsoft Office Professional 2010  
STATISTICA Advanced + QC 10 for Windows

**в т.ч. отечественное**

Astra Linux Special Edition РУСБ 10015-01 версии 1.6.

1С:Предприятие 8. Конфигурация, 1С: Бухгалтерия 8 (учебная версия)

Project Expert 7 (Tutorial) for Windows

СПС КонсультантПлюс

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный

**Свободно распространяемое лицензионное программное обеспечение:**

OpenOffice

LibreOffice

7-Zip

Adobe Acrobat Reader

Google Chrome

**в т.ч. отечественное**

Яндекс.Браузер

**Информационные справочные системы**

– Единое окно доступа к образовательным ресурсам – 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>
- Наукометрическая 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.znanium.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/>

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

Учебная аудитория 4205 для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: экран для проектора 1 шт., проектор - 1 шт., компьютер в комплекте - 1 шт.

Учебная аудитория 4304 для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: экран для проектора 1 шт., проектор - 1 шт., компьютер в комплекте - 1 шт.

Учебная аудитория 4213 Лаборатория деталей машин для проведения практических занятий. Основное оборудование: ДМ-28, ДМ-22, ДМ-23, ДМ-24, ДМ-25, ДМ-26, ДМ-27; редукторы двухступенчатые, привод червячного редуктора, приспособление для испытания болтового соединения, прибор, определяющий передачу гибкой связи, башенный кран, учебные щитки с подбором деталей, винтово-мачтовый кран, цилиндрическая передача, эксцентриковый механизм, цепная передача, модель ременной передачи, редуктор червячный, редуктор конический, муфта пружинная, автоматический смазочный трос, машина испытательная, прибор для определения момента трения в подшипниках, набор с типовой резьбой, электротормозной стенд, таль электрическая, кран лесопогрузочный, автоматическая электроталь, лебедка простая, вибролоток,

испытательная установка для исследования физико-механических свойств зерна, вибротранспортер, винтовой транспортер.

Учебная аудитория 4305 для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: экран для проектора 1 шт., проектор - 1 шт., компьютер в комплекте - 1 шт.

## 12. Карта компетенций дисциплины

Детали машин (направление подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология)					
Цель дисциплины		Приобретение студентами знаний по устройству механизмов и деталей машин, необходимых при разработке, конструировании и эксплуатации машин, овладение практическими расчетами отдельных деталей и механизмов общего назначения.			
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					
Компетенции		Планируемые результаты обучения (индикаторы достижения компетенции)	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Ступени уровней освоения компетенции
Индекс	Формулировка				
Профессиональные компетенции					
ОПК-1.	Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики.	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> . Демонстрирует способность анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики. ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> . Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач. ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> . Применяет основные положения, законы и методы в	Практические занятия  Самостоятельная работа	Тестирование  Устный ответ	<b>Пороговый (удовлетворительный)</b> Демонстрация способности анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики. <b>Продвинутый (хорошо)</b> Использование знаний основных законов



		области естественных наук и математики в решении задач профессиональной деятельности.			математических и естественных наук для решения стандартных задач. <b>Высокий (отлично)</b> Применение основных положений, законов и методов в области естественных наук и математики в решении задач профессиональной деятельности.
ОПК-2.	Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин.	ИД-1 <sub>ОПК-2</sub> . Демонстрирует способность формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин. ИД-2 <sub>ОПК-2</sub> . Формулирует задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин. ИД-3 <sub>ОПК-2</sub> . Использует профильные разделы математических и естественнонаучных дисциплин в решении задач	Практические занятия  Самостоятельная работа	Тестирование  Устный ответ	<b>Пороговый (удовлетворительный)</b> Демонстрация способности формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин. <b>Продвинутый (хорошо)</b> Формулирование задач профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин. <b>Высокий (отлично)</b> Использование профильных

		профессиональной деятельности.			разделов математических и естественнонаучных дисциплин в решении задач профессиональной деятельности.
--	--	--------------------------------	--	--	---

## СОДЕРЖАНИЕ

1 Цели и задачи учебной дисциплины	3
2 Место учебной дисциплины в структуре ООП	3
3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины	3
4 Структура и содержание дисциплины	4
5 Матрица формирования компетенций по дисциплине	6
6 Образовательные технологии	6
7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины	7
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение	12
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины	13
10. Методические указания по освоению дисциплины	13
11 Программное обеспечение общего назначения, используемое в обучение	13
12 Карта компетенций дисциплины	14