

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
приложение к рабочей программе
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

Детали машин и основы конструирования

Направление подготовки: 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (академический бакалавриат)

Профиль подготовки: Автомобили и автомобильное хозяйство

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная, заочная

Содержание

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

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

Коды компетенции	Наименование компетенции	Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)	Этапы формирования компетенции в процессе освоения ОПОП (семестр)	Виды занятий для формирования компетенции	Оценочные средства сформированности компетенции
ОПК-3	готовность применять систему фундаментальных знаний (математических естественно-научных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	Знает: основы теории и расчета деталей и узлов машин; основы автоматизации расчетов и конструирования деталей и узлов машин.	6,7	Занятия лекционного и практического типа	собеседование, тестирование
		Умеет: самостоятельно подбирать справочную литературу, стандарты, а также прототипы конструкций при проектировании; выполнять расчеты деталей и узлов машин, пользуясь справочной литературой и стандартами; оформлять графическую и текстовую конструкторскую документацию в полном соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСТД.	6,7	Занятия лекционного и практического типа	собеседование, курсовой проект, тестирование, практическая работа

		Владеет: навыками конструирования, проектирования типовых конструкций механизмов и узлов;	6,7	Занятия лекционного и практического типа	собеседование, курсовой проект, тестирование.
ПК-10	способность выбирать материалы для применения при эксплуатации и ремонте транспортных, транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения с учетом влияния внешних факторов и требований безопасной, эффективной эксплуатации и стоимости.	Знает: типовые конструкции деталей и узлов машин, их свойства и области применения; основные критерии работоспособности деталей машин и виды отказов; свойства материалов и принципы выбора конструкционных материалов с учетом их физических и химических свойств;	6,7	Занятия лекционного и практического типа	собеседование, тестирование.
		Умеет: самостоятельно конструировать узлы машин общего назначения по заданным выходным параметрам; учитывать при конструировании требования технологичности, экономичности, ремонтпригодности, стандартизации, промышленной эстетики, унификации машин, охраны труда и экологии; выбирать наиболее подходящие материалы для деталей машин и рационально их использовать; пользоваться при подготовке расчетной и графической документации типовыми программами ЭВМ.	6,7	Занятия лекционного и практического типа	собеседование, курсовой проект, тестирование, практическая работа.
		Владеет: навыками подбора подходящих материалов для деталей машин и рационального их использования.	6,7	Занятия лекционного и практического типа	собеседование, курсовой проект, тестирование, практическая работа.

Компетенция ОПК-3 также формируется в ходе освоения дисциплин: Экономика предприятия, Математика, Физика, Химия, Теоретическая механика, Сопротивление материалов, Теория механизмов и машин, Детали машин и основы конструирования,

Гидравлика и гидропневмопривод, Теплотехника, Материаловедение, Технология конструкционных материалов, Общая электротехника и электроника, Метрология, стандартизация и сертификация , Гидравлические и пневматические системы транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования , Электротехника и электрооборудование транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, Конструкция и эксплуатационные свойства транспортных и транспортно-технологических машин и комплексов, Силовые агрегаты, Технический сервис электронных систем автомобилей, Управление техническими системами, Система снабжения предприятий технического сервиса, Автосервис и фирменное обслуживание автомобилей, Логистика в техническом сервисе автомобильного транспорта, Управление запасами.

Компетенция ПК-10 также формируется в ходе освоения дисциплин: Сопротивление материалов, Материаловедение. Технология конструкционных материалов, Эксплуатационные материалы, Обработка конструкционных материалов, Внутрипроизводственные коммуникации, Энергообеспечение автотранспортных предприятий, Государственная итоговая аттестация.

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

2.1 Перечень оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1.	Входной контроль	Средство проверки ранее полученных знаний.	Перечень вопросов
2.	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Перечень вопросов для устного опроса студентов.
3.	Практическое занятие (ПЗ)	Помогает студентам глубже усвоить учебный материал, приобрести навыки проектирования, а также методы их теоретического и экспериментального исследования.	Темы практических работ
4.	Тестирование	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
5.	Курсовой проект	Продукт самостоятельной работы, получаемый в результате выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет проверить умения применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.	Комплект заданий на курсовое проектирование. Перечень вопросов к защите КП.

2.2 Программа оценивания контролируемой компетенции по дисциплине:

№	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Основные сведения к расчету и конструированию деталей машин	ПК-10 ОПК-3	Собеседование, тестирование курсовой проект
2	Передачи	ПК-10 ОПК-3	Собеседование, тестирование, практическая работа, курсовой проект
3	Зубчатые передачи	ПК-10 ОПК-3	Собеседование, тестирование, практическая работа, курсовой проект
4	Червячные передачи	ПК-10 ОПК-3	Собеседование, тестирование, практическая работа, курсовой проект
5	Ременные передачи	ПК-10 ОПК-3	Собеседование, тестирование, практическая работа, курсовой проект
6	Цепные передачи	ПК-10 ОПК-3	Собеседование, тестирование, практическая работа, курсовой проект
7	Валы и оси	ПК-10 ОПК-3	Собеседование, тестирование, практическая работа, курсовой проект
8	Подшипники качения	ПК-10 ОПК-3	Собеседование, тестирование, практическая работа, курсовой проект
9	Подшипники скольжения	ПК-10 ОПК-3	Собеседование, тестирование
10	Муфты	ПК-10 ОПК-3	Собеседование, тестирование, курсовой проект
11	Сварные соединения	ПК-10 ОПК-3	Собеседование, тестирование
12	Заклепочные соединения	ПК-10 ОПК-3	Собеседование, тестирование
13	Резьбовые соединения	ПК-10 ОПК-3	Собеседование, тестирование, практическая работа, курсовой проект
14	Шлицевые (зубчатые) и бесшпоночные соединения	ПК-10 ОПК-3	Собеседование, тестирование, практическая работа, курсовой проект

Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенция, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		Ниже порогового уровня	Пороговый уровень	Продвинутый уровень	Высокий уровень
6 семестр ЗФО 5 семестр ОФО	зачёт	Не зачтено	зачтено	зачтено	зачтено
7 семестр ЗФО 6 семестр ОФО	экзамен	Не удовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
ОПК - 3	Знает: основы теории и расчета деталей и узлов машин; основы автоматизации расчетов и конструирования деталей и узлов машин.	Обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в технической терминологии, допускает существенные ошибки.	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности и в изложении программного материала.	Обучающийся твердо знает материал, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	Обучающийся знает терминологию, методы и приемы решения инженерных задач, глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий.
	Умеет: самостоятельно подбирать справочную литературу, стандарты, а также прототипы конструкций при проектировании; выполнять расчеты	Не имеет навыков самостоятельного подбора литературы, стандартов и прототипов конструкций при проектировании; выполнения расчетов деталей и узлов машин, пользуясь	В целом успешное, но не системное владение навыками самостоятельного подбора литературы, стандартов и прототипов конструкций при проектировании; выполнения расчетов	Обучающийся твердо умеет использовать материал, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос.	Обучающийся умеет самостоятельно подбирать справочную литературу, проектировать узлы машин, методы и приемы конструирования и

	деталей и узлов машин, пользуясь справочной литературой и стандартами; оформлять графическую и текстовую конструкторскую документацию в полном соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСТД.	справочной литературой.	деталей и узлов машин, пользуясь справочной литературой.		расчета узлов машин общего назначения, глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий.
	Владеет: навыками конструирования, проектирования типовых конструкций механизмов и узлов;	Не владеет навыками конструирования, проектирования конструкций механизмов и узлов.	В целом успешное, но не системное владение навыками конструирования.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками конструирования, проектирования механизмов и узлов и рационального их использования.	Успешное и системное владение навыками конструирования, проектирования типовых конструкций механизмов и узлов, подбора подходящих материалов для деталей машин и рационального их использования.
ПК-10	Знает: типовые конструкции деталей и узлов машин, их свойства и области применения; основные критерии	Обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в технической	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает	Обучающийся твердо знает материал, не допускает существенных неточностей в	Обучающийся знает терминологию, методы и приемы решения инженерных задач, глубоко и прочно

	<p>работоспособности деталей машин и виды отказов; свойства материалов и принципы выбора конструкционных материалов с учетом их физических и химических свойств;</p>	<p>терминологии, допускает существенные ошибки.</p>	<p>неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности и в изложении программного материала.</p>	<p>ответе на вопрос</p>	<p>усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий.</p>
	<p>Умеет: самостоятельно конструировать узлы машин общего назначения по заданным выходным параметрам; учитывать при конструировании требования технологичности, экономичности, ремонтпригодности, стандартизации, промышленной эстетики, унификации машин, охраны труда и экологии; выбирать наиболее подходящие материалы для деталей машин и рационально их использовать; пользоваться при</p>	<p>Не имеет навыков конструирования узлов машин, по заданным выходным параметрам, пользования графической документацией и типовыми программами ЭВМ</p>	<p>В целом успешное, но не системное умение самостоятельно конструировать узлы машин общего назначения по заданным выходным параметрам и пользования графической документацией и типовыми программами ЭВМ</p>	<p>Обучающийся твердо умеет использовать материал, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос.</p>	<p>Обучающийся умеет самостоятельно конструировать узлы машин, методы и приемы конструирования и расчета узлов машин общего назначения, правила оформления графической и текстовой конструкторской документации, глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при</p>

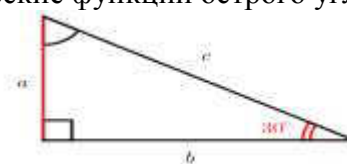
	подготовке расчетной и графической документации типовыми программами ЭВМ.				видоизменении заданий.
	Владеет: навыками подбора подходящих материалов для деталей машин и рационального их использования.	Не владеет навыками подбора подходящих материалов для деталей машин и рационального их использования.	В целом успешное, но не системное владение навыками конструирования.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками конструирования, проектирования механизмов и узлов и рационального их использования.	Успешное и системное владение навыками конструирования, проектирования типовых конструкций механизмов и узлов, подбора подходящих материалов для деталей машин и рационального их использования.

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

3.1. Вопросы для входного контроля

Дисциплина «Математика»:

1. Напишите единицы измерения (размерность) в системе СИ:
 - скорости
 - ускорения
 - силы
 - работы
2. Напишите второй закон Ньютона.
3. Напишите основные тригонометрические функции острого угла $\beta = 30^\circ$:
 - синус
 - косинус
 - тангенс



4. Что такое вектор?
5. Приведите примеры поверхностей вращения.

Дисциплина «Начертательная геометрия и инженерная графика»:

6. Что такое «эскиз детали»?
7. Что такое «деталировка»?
8. Какие масштабы увеличения Вы знаете?
9. Напишите размеры формата А3.
10. Опишите правила изображения резьбы.

Дисциплина «Теоретическая механика»:

11. Приведите формулу для определения силы трения.
12. Как связаны линейная и угловая скорости?
13. Как определить проекцию силы на координатную ось?
14. Как распределяются реакции в шарнирной балке? Пример.
15. Как определить реакции опор балки?

Дисциплина «Соппротивление материалов»:

16. Перечислите основные механические свойства материалов.
17. Что такое твердость материала?
18. Приведите пример хрупкого материала.
19. Приведите основное уравнение прочности
20. Приведите пример пластичного материала.

Дисциплина «Материаловедение»:

21. Какие виды термообработки вы знаете?
22. Расшифруйте марку материала Ст3; Сталь 45; СЧ 15, 30ХГС.
23. Перечислите виды заготовок деталей.
24. Каким прибором измеряется твердость материала?

3.2. Темы курсового проекта

- Задание 1.** Спроектировать привод к топливораздаточной колонке.
- Задание 2.** Спроектировать привод к стенду обкатки двигателя.
- Задание 3.** Спроектировать привод к стенду обкатки задних мостов.
- Задание 4.** Спроектировать привод к диагностическому стенду для проверки переднего моста.
- Задание 5.** Спроектировать привод к пластинчатому конвейеру.
- Задание 6.** Спроектировать привод к диагностическому стенду для проверки тормозов.
- Задание 7.** Спроектировать привод к струйной моечной установке.
- Задание 8.** Спроектировать привод к маслораздаточной колонке.
- Задание 9.** Спроектировать привод механизма поворота настенного поворотного крана.
- Задание 10.** Спроектировать привод к стенду обкатки двигателя.
- Задание 11.** Спроектировать привод к стенду обкатки КПП.
- Задание 12.** Спроектировать привод к гаражному домкрату.
- Задание 13.** Спроектировать привод к винтовому толкателю.
- Задание 14.** Спроектировать привод к установке для сушки автомобилей.
- Задание 15.** Спроектировать привод к солидолонагнетателю.
- Задание 16.** Спроектировать привод к компрессору.
- Задание 17.** Спроектировать привод к гайковерту.
- Задание 18.** Спроектировать привод к механическому гаражному подъемнику.
- Задание 19.** Спроектировать привод к машине для промывки системы смазки двигателя автомобиля.
- Задание 20.** Спроектировать привод к стенду для контроля и регулировки углов установки колес.

3.3 . Перечень практических работ

1. Изучение червячного редуктора.
2. Изучение редуктора двухступенчатого цилиндрического.
3. Изучение подшипников качения.
4. Изучение типовых деталей машин общего назначения.

3.4. Тестовые задания

Задание № 1

Знать:

- 1. По какому напряжению рассчитывают диаметр оси?**
 1. По нормальному
 2. По касательному
 3. По обоим указанным

- 2. При использовании редуктора передаваемая мощность:**
 1. увеличивается
 2. уменьшается
 3. не изменяется
- 3. Как могут располагаться оси валов шкивов плоскоременной передачи?**
 1. Параллельно
 2. Перекрещиваться
 3. Пересекаться
 4. Все три варианта

- 4. Наименьший износ подшипников скольжения происходит при режиме трения:**
 1. Граничном
 2. Жидкостном
 3. Полужидкостном

- 5. По каким напряжениям рассчитывают угловой лобовой сварной шов при действии на него сил растяжения?**
 1. Растяжения
 2. Изгиба
 3. Среза
 4. Кручения
- 6. Основными критериями работоспособности ременной передачи являются:**
 1. Тяговая
 2. Долговечность ремня
 3. Прочность ремня

- 7. Основным критерием работоспособности подшипников скольжения, работающих в полужидкостном режиме трения, является:**
 1. износостойкость
 2. прочность
 3. долговечность

- 8. Каким деформациям подвержен ремень в нагруженной передаче?**
 1. Сжатия
 2. Растяжения
 3. Кручения
 4. Изгиба
 5. Среза
- 9. Допустимо ли нагружать шариковый упорный подшипник радиальной нагрузкой?**

1. Нет
2. Частично
3. Неограниченно

10. Чему равен теоретический угол обхвата ведущего шкива в открытой плоскоремённой передаче при $u = 1$?

1. $\alpha_1 > 180^\circ$
2. $\alpha_1 = 180^\circ$
3. $\alpha_1 < 180^\circ$

11. Передаточное отношение цепной передачи равно:

1. z_2/z_1 ;
2. z_1/z_2 ;
3. d_1/d_2 ;
4. ω_1/ω_2 ;
5. n_2/n_1 ;
6. z_{3B}/z_1 ;
7. z_{3B}/z_2 .

12. Какой параметр зубчатого колеса стандартизован?

1. Шаг p
2. Модуль m
3. Делительный диаметр d
4. Ширина b

13. Частота вращения при помощи редуктора:

1. увеличивается
2. уменьшается
3. не изменяется

14. Разность усилий в ведущей F_1 и ведомой F_2 ветвях ремня равна:

1. Окружной силе F_t
2. Силе предварительного натяжения F_0
3. Нагрузке на валы и опоры F_k

15. Угол наклона зубьев косозубых цилиндрических колес ограничен ($\beta \leq 20^\circ$):

1. Суммарной длиной контактных линий
2. Величиной осевой силы
3. Минимальным числом зубьев шестерен
4. Величиной окружной силы

Уметь:

16. При известной мощности на выходе редуктора мощность на входе определяется как:

- | | |
|--|--|
| 1. $P_{\text{ВЫХ}} \cdot \eta_0$ | 3. $P_{\text{ВЫХ}} / \eta_0$ |
| 2. $P_{\text{ВЫХ}} / (U_0 \cdot \eta_0)$ | 4. $P_{\text{ВЫХ}} \cdot U_0 / \eta_0$ |

17. Приведенный модуль упругости материалов зубчатых колес определяют

по формуле:

$$1. \frac{E_1 + E_2}{2 \cdot E_1 \cdot E_2} \quad 2. \frac{E_1 \cdot E_2}{2 \cdot (E_1 + E_2)} \quad 3. \frac{2 \cdot E_1 \cdot E_2}{E_1 + E_2}$$

18. Напряжение среза в шпоночном соединении определяют как (если A_{cp} - площадь среза):

$$1. \frac{F_t}{A_{cp}} \quad 2. F_t \cdot A_{cp} \quad 3. \frac{A_{cp}}{F_t}$$

19. При мощности на валу $P = 2000$ Вт и угловой скорости $\omega = 100$ рад/с вращающий момент равен _____ .

20. Межосевое расстояние зубчатой передачи внешнего зацепления определяется по формуле:

$$1. 0,5 \cdot m \cdot (z_1 - z_2) \\ 2. 0,5 \cdot m \cdot (z_1 + z_2) \\ 3. 0,5 \cdot \frac{z_1 + z_2}{m} \\ 4. 0,5 \cdot m \cdot (z_2 - z_1)$$

21. Напряжение изгиба в стыковом шве (w - момент сопротивления расчетного сечения шва) определяется как:

$$1. \frac{M}{W_u} \\ 2. M \cdot W_u \\ 3. \frac{M}{2 \cdot W_u}$$

22. Напряжение среза в шпоночном соединении определяют как (если A_{cp} - площадь среза):

$$1. \frac{F_t}{A_{cp}} \quad 2. F_t \cdot A_{cp} \quad 3. \frac{A_{cp}}{F_t}$$

23. С каким уклоном выполняют клиновые шпонки?

1. 1:10;
2. 1:100;
3. 1:200;
4. 1:250.

24. Высота ножки зуба некорректированного зубчатого колеса равна:

1. $1,25 \cdot m$
2. m
3. $2,5 \cdot m$
4. $2 \cdot m$

25. Какая цифра в условном обозначении – номере подшипника качения

42316 обозначает серию этого подшипника?

1. 4-я;
2. 2-я;
3. 3-я;
4. 1-я;
5. 6-я.

Владеть:

26. Чему равен теоретический угол обхвата ведущего шкива в открытой плоскоремённой передаче при $u = 1$?

1. $\alpha_1 > 180^\circ$
2. $\alpha_1 = 180^\circ$
3. $\alpha_1 < 180^\circ$

27. Для обеспечения соосности шлицевого соединения проводят центрирование по:

1. боковым граням
2. одному из диаметров
3. боковым граням и наружному диаметру
4. боковым граням и внутреннему диаметру

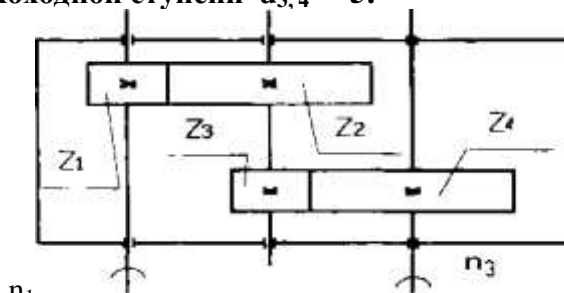
28. Эквивалентная нагрузка для радиально-упорного подшипника качения при $\frac{F_a}{F_r} > e$ определяется как:

1. $(V \times X \times F_r + Y \times F_a) \times K_\sigma \times K_t$;
2. $V \times F_r \times K_\sigma \times K_t$;
3. $F_a \times K_\sigma \times K_t$;
4. $V \times F_a \times K_\sigma \times K_t$

29. Если диаметр по вершинам зубьев $d_a = 120$ мм, и число зубьев $z = 46$ модуль зацепления равен:

- 1) 4,4 мм;
- 2) 4,0 мм;
- 3) 6,8 мм;
- 4) 2,5 мм.

30. Определите частоту вращения ведущего вала n_1 , если частота вращения ведомого вала $n_3 = 50$ мин⁻¹, число зубьев зубчатых колёс $z_1 = 18$, $z_2 = 54$, а передаточное число тихоходной ступени $u_{3,4} = 5$:



- 1) 565 мин⁻¹;
- 2) 420 мин⁻¹;
- 3) 750 мин⁻¹;
- 4) 322 мин⁻¹.

Задание № 2

Знать:

- 1. Напряжённые соединения создают шпонки:**
 1. призматические
 2. клиновые
 3. сегментные
 4. тангенциальные

- 2. При замене резьбы с крупным шагом на резьбу с мелким шагом прочность стержня болта, нагруженного растягивающей силой:**
 1. увеличивается
 2. уменьшается
 3. не изменяется
 4. стержень болта деформируется

- 3. Как могут располагаться оси валов шкивов плоскоременной передачи?**
 1. Параллельно
 2. Перекрещиваться
 3. Пересекаться
 4. Все три варианта

- 4. Общий КПД многоступенчатого привода равен:**
 1. произведению КПД всех ступеней
 2. сумме КПД всех ступеней
 3. среднему значению КПД всех ступеней
 4. отношению мощности на входе в привод к мощности на выходе из него
 5. отношению вращающего момента на выходе из привода к вращающему моменту на входе в него

- 5. При значительных перекосах соединяемых валов применяется муфта:**
 1. втулочная
 2. обгонная
 3. центробежная
 4. шарнирная

- 6. Наибольшую несоосность колец допускают подшипники:**
 1. сферические двухрядные
 2. роликовые радиальные
 3. роликовые радиально-упорные
 4. шариковые радиальные

- 7. Основным критерием работоспособности цепной передачи является:**
 1. Износостойкость шарниров
 2. Прочность зубьев звездочки
 3. Долговечность
 4. Бесшумность работы

- 8. В механической передаче с передаточным отношением, равным 1, вращающий момент:**
 1. увеличивается

2. уменьшается
3. не изменяется

9. Нагрузка на валы и опоры цепной передачи, по сравнению с ременной, при прочих равных условиях:

1. Больше
2. Меньше
3. Одинакова

10. На большую степень точности изготовления зубчатого колеса указывает цифра:

1. 6-я
2. 7-я
3. 8-я
4. 9-я

11. Валы подвержены действию моментов:

1. Изгибающих
2. Крутящих и изгибающих
3. Крутящих

12. Скорость ремня при увеличении диаметров шкивов:

1. Увеличивается
2. Уменьшается
3. Не изменяется

13. При известном значении вращающего момента на входе редуктора момент на выходе определяется как:

1. $T_{вх} \cdot U_o \cdot \eta_o$
2. $T_{вх} \cdot \eta_o$
3. $T_{вх} \cdot \eta_o / U_o$
4. $T_{вх} \cdot U_o / \eta_o$

14. Какой вид зацепления зубчатых колес наиболее широко распространен в машиностроении?

1. Циклоидальный
2. Зацепление Новикова
3. Эвольвентный
4. Конхоидальный

15. Основным расчетным критерием цепной передачи является:

1. Удельное давление в шарнирах цепи
2. Разрывное усилие
3. Нагрузка на валы и опоры
4. Усилие от провисания цепи

Уметь:

16. Для повышения контактной прочности косозубой цилиндрической передачи целесообразно увеличивать:

1. Габаритные размеры колес (d_w ; b_w)
2. Модуль зацепления (m_n)

3. Передаточное число (u)
4. Числа зубьев колес ($Z_1; Z_2$)

17. Передаточное отношение ремённой передачи без учета упругого скольжения можно определить как:

1. D_1 / D_2
3. D_2 / D_1
2. $(D_2/D_1) + 1$
4. $(D_2 / D_1) - 1$

18. При замене электродвигателя $P_{дв} = 3$ кВт и $n_{дв} = 1460$ мин⁻¹ на двигатель $P_{дв} = 3$ кВт и $n_{дв} = 730$ мин⁻¹, вращающий момент:

1. уменьшается
2. увеличивается
3. не изменяется

19. Какой параметр зубчатого колеса стандартизован?

1. Шаг p
2. Модуль m
3. Делительный диаметр d
4. Ширина b

20. Приведенный модуль упругости материалов зубчатых колес определяют по формуле:

1. $\frac{E_1 + E_2}{2 \cdot E_1 \cdot E_2}$
2. $\frac{E_1 \cdot E_2}{2 \cdot (E_1 + E_2)}$
3. $\frac{2 \cdot E_1 \cdot E_2}{E_1 + E_2}$

21. Диаметр окружности впадин цилиндрического прямозубого колеса определяется по формуле:

1. $m \cdot z$
2. $d + 2 \cdot m$
3. $d - 2,4 \cdot m$
4. $d - 2,5 \cdot m$

22. С каким уклоном выполняют клиновые шпонки?

1. 1:10;
2. 1:100;
3. 1:200;
4. 1:250.

23. В эвольвентном зацеплении зубчатых колес чаще всего применяется угол зацепления:

1. 15°
2. 20°

3. 12^0
4. 26^0

24. Среднее удельное давление в шарнирах цепи определяется как:

1. F_t / A
2. $F_{\text{разр}} - F_t / A$
3. $F_t \cdot A$
4. $F_{\text{разр}} + F_t / A$

25. При частоте вращения ведущего вала редуктора $n = 900 \text{ мин}^{-1}$ и передаточном отношении $U = 9$ частота вращения ведомого вала равна _____.

Владеть:

26. Напряжения в стыковом шве, вызванные изгибающим моментом и растягивающей силой (w - момент сопротивления расчетного сечения, l - длина шва, δ - толщина соединяемых элементов), определяют как:

1. $\frac{M}{W_u} - F \cdot l \cdot \delta$
2. $\frac{M}{W_u} + \frac{F}{l \cdot \delta}$
3. $M \cdot W + F \cdot l \cdot \delta$

27. Межосевое расстояние зубчатой передачи внешнего зацепления определяется по формуле:

1. $0,5 \cdot m \cdot (z_1 - z_2)$
2. $0,5 \cdot m \cdot (z_1 + z_2)$
3. $0,5 \cdot \frac{z_1 + z_2}{m}$
4. $0,5 \cdot m \cdot (z_2 - z_1)$

28. Проставьте в формулу коэффициента запаса прочности вала по нормальным напряжениям $s_\sigma = \frac{\sigma_{-1}}{\frac{k_\sigma \cdot \sigma_a}{\varepsilon \cdot \beta} + \psi_\sigma \cdot \sigma_m}$ недостающий параметр:

1. Диаметр вала d
2. Глубину паза в валу t_1
3. Коэффициент β учитывающий влияние шероховатости поверхности β

29. Эквивалентная нагрузка для упорного подшипника качения определяется как:

1. $(V \cdot X \cdot F_r + Y \cdot F_a) \cdot K_\delta \cdot K_t$
2. $F_a \cdot K_\delta \cdot K_t$
3. $V \cdot F_r \cdot K_\delta \cdot K_t$

30. В двухступенчатом редукторе, выполненном по разернутой схеме, частота вращения тихоходного вала $n_3 = 50 \text{ мин}^{-1}$, числа зубьев колес $z_1 = 18$, $z_2 = 54$, передаточное число $U_{3,4} = 5$. в этом случае частота вращения ведущего вала n_1 равна:

1. 750 мин^{-1} .
2. 400 мин^{-1} .
3. 320 мин^{-1} .
4. 100 мин^{-1} .

Задание № 3

Знать:

1. **Общее передаточное отношение многоступенчатого привода равно:**

1. произведению передаточных отношений всех ступеней
2. сумме передаточных отношений всех ступеней
3. передаточному отношению одной из ступеней
4. отношению частоты вращения на выходе привода к частоте вращения на входе

2. **Увеличение шага цепи в процессе эксплуатации приводит к:**

1. Увеличению передаточного отношения
2. Увеличению скорости цепи
3. Нарушению зацепления

3. **Основными критериями работоспособности ременной передачи являются:**

1. Тяговая
2. Долговечность ремня
3. Прочность ремня

4. **Усталостное разрушение поверхности зубьев происходит в результате циклического действия напряжений:**

1. Изгиба
2. Контактных
3. Смятия
4. Скручивания

5. **Какие нагрузки воспринимаются призматической шпонкой?**

1. Радиальная
2. Осевая
3. Окружная
3. Все перечисленные

6. **Как в подшипниках скольжения изменяется несущая способность масляного слоя с увеличением угловой скорости цапфы?**

1. Уменьшается
2. Увеличивается
3. Не уменьшается

7. **Сварные швы выполняют прерывистыми для снижения:**

1. Неравномерности напряжений
2. Стоимости
3. Трудоемкости

8. **Призматические шпоночные соединения рассчитывают по напряжениям:**

1. растяжения;

2. смятия;
3. среза;
4. кручения.

9. Нагрузка на валы цепной передачи по отношению к окружной силе:

1. Равна
2. Больше
3. Меньше

10. Повышенная тяговая способность клиноременной передачи, по сравнению с плоскоременной, объясняется:

1. Большой площадью поперечного сечения ремня
2. Большой величиной силы сцепления ремня со шкивом
3. Наличием двух поверхностей сцепления

11. Какой параметр зубчатого колеса стандартизован?

1. Шаг p
2. Модуль m
3. Делительный диаметр d
4. Ширина b

12. Для открытых передач основным является расчет на:

1. Прочность по контактным напряжениям
2. Прочность по напряжениям изгиба
3. Износостойкость

13. При уменьшении угла обхвата шкива тяговая способность передачи:

1. Увеличивается
2. Уменьшается
3. Не изменяется

14. Какова твердость материала шпонки по сравнению с материалами вала и ступицы?

1. Больше
2. Меньше
3. Одинакова

15. Какие подшипники скольжения можно устанавливать на валу между вращающимися деталями?

1. Неразъемные
2. Разъемные
3. Оба указанных

Уметь:

16. Какова размерность угла обхвата ремнем шкива в формуле Л.Эйлера

$$F_1 = F_2 \cdot e^{f\alpha} ?$$

1. Градусы
2. Радианы
3. Минуты

17. Чему равен теоретический угол обхвата ведущего шкива в открытой плоскоремненной передаче при $u = 1$?

1. $\alpha_1 > 180^\circ$
2. $\alpha_1 = 180^\circ$
3. $\alpha_1 < 180^\circ$

18. Передаточное отношение цепной передачи равно:

1. z_2/z_1 ;
2. z_1/z_2 ;
3. d_1/d_2 ;
4. ω_1/ω_2 ;
5. n_2/n_1 ;
6. $z_{зв}/z_1$;
7. $z_{зв}/z_2$.

19. В обозначение стандартной приводной роликовой цепи (например, ПР-19,05-31,8) входят:

1. Шаг
2. Площадь опорной поверхности шарнира
3. Величина разрушающей нагрузки
4. Длина цепи

20. В эвольвентном зацеплении зубчатых колес чаще всего применяется угол зацепления:

1. 15°
2. 20°
3. 12°
4. 26°

21. Приведенный модуль упругости материалов зубчатых колес определяют по формуле:

1. $\frac{E_1 + E_2}{2 \cdot E_1 \cdot E_2}$
2. $\frac{E_1 \cdot E_2}{2 \cdot (E_1 + E_2)}$
3. $\frac{2 \cdot E_1 \cdot E_2}{E_1 + E_2}$

22. Эвольвента строится по принципу:

1. Перекатывания прямой по окружности
2. Перекатывания окружности по прямой
3. Перекатывания одной окружности по другой

23. Длина делительной окружности зубчатого колеса равна:

1. $m \cdot z$
2. $\pi \cdot d$
3. p/π
4. d/z

24. Угол наклона зубьев косозубых цилиндрических колес ограничен ($\beta \leq 20^\circ$):

1. Суммарной длиной контактных линий
2. Величиной осевой силы
3. Минимальным числом зубьев шестерен
4. Величиной окружной силы

25. Напряжение изгиба в стыковом шве (W - момент сопротивления расчетного сечения шва) определяется как:

1. $\frac{M}{W_u}$
2. $M \cdot W_u$
3. $\frac{M}{2 \cdot W_u}$

Владеть:

26. При вращающем моменте на входном валу редуктора $T = 50$ Нм и передаточном числе $U = 10$ вращающий момент на выходе (без учета потерь) равен _____.

27. Приведенный радиус кривизны поверхностей зубьев определяется по формуле:

1. $\rho_{np} = \frac{2 \cdot \rho_1 \cdot \rho_2}{\rho_1 + \rho_2}$
2. $\rho_{np} = \frac{\rho_1 \cdot \rho_2}{\rho_1 + \rho_2}$
3. $\rho_{np} = \frac{\rho_1 \cdot \rho_2}{\rho_2 - \rho_1}$

28. По какой формуле рассчитывают приведенное - эквивалентное число зубьев косозубого колеса?

1. $z \cdot \cos^3 \beta$
2. $\cos^3 \beta / z$
3. $z / \cos^3 \beta$

29. Условие самоторможения червячной передачи выражается соотношением:

1. Угол подъема винтовой линии червяка $\lambda <$ угла трения φ
2. Угол подъема винтовой линии червяка $\lambda =$ угла трения φ
3. Угол подъема винтовой линии червяка $\lambda >$ угла трения φ
4. Не зависит от соотношения этих углов

30. При известном значении вращающего момента на входе редуктора момент на выходе определяется как:

1. $T_{вх} \cdot U_o \cdot \eta_o$
2. $T_{вх} \cdot \eta_o$

3. $T_{\text{вх}} \cdot \eta_0 / U_0$

4. $T_{\text{вх}} \cdot U_0 / \eta_0$

Задание № 4

Знать:

1. Степень точности зубчатой передачи определяют по величине:

1. Модуля
2. Окружной скорости
3. Межосевого расстояния
4. Передаточного числа

2. Износ шарниров цепи приводит к:

1. Разрыву цепи
2. Поломке зубьев звездочек
3. Увеличению шага цепи

3. Как могут располагаться оси валов шкивов плоскоременной передачи?

1. Параллельно
2. Перекрещиваться
3. Пересекаться
4. Все три варианта

4. Прочность крепежной резьбы проверяют по напряжению:

1. среза
2. смятия
3. изгиба
4. растяжения

5. Чем прочноплотные заклепочные швы отличаются от плотных?

1. Большой сложностью изготовления
2. Большими размерами заклепок.
3. Способностью выдерживать большие нагрузки

6. Длина свинчивания (высота гайки) зависит от:

1. Материала
2. Шага резьбы
3. Диаметра резьбы

7. Какой вид сварного шва относится к группе вспомогательных?

1. стыковой
2. угловой лобовой
3. угловой фланговый
4. прорезной

8. Каково условие самоторможения резьбы (φ – угол трения; ψ – угол подъема винтовой линии)?

1. $\varphi < \psi$;
2. $\varphi = \psi$;
3. $\varphi > \psi$;
4. $\varphi = 0$.

9. Основным критерием расчета на износостойкость подшипников

скольжения является:

1. удельное давление
2. напряжение смятия
3. нагрев

10. Призматические шпоночные соединения рассчитывают по напряжениям:

1. растяжения;
2. смятия;
3. среза;
4. кручения.

11. Какую часть вала или оси называют длиной цапфы?

1. Часть посадки подшипника
2. Расстояние между подшипниками
3. Расстояние между насаженными на вал деталями

12. Более низкий КПД и более высокий нагрев червячной передачи по сравнению с зубчатой объясняется:

1. Большим передаточным числом
2. Скольжением во всех фазах зацепления
3. Применением антифрикционных материалов
4. Формой зубьев червячного колеса

13. Какая сторона зуба зубчатого колеса более нагружена при одностороннем вращении?

1. Растягиваемая
2. Сжимаемая
3. Обе одинаково

14. Как могут располагаться оси валов шкивов плоскоременной передачи?

1. Параллельно
2. Перекрещиваться
3. Пересекаться
4. Все три варианта

15. Наиболее характерным повреждением зубьев колес закрытых передач с $HV \leq 350$ является:

1. Излом
2. Абразивный износ
3. Усталостное выкрашивание

Уметь:

16. Угол наклона зубьев в косозубых передачах находится в пределах:

1. $2...7^\circ$
2. $8...18^\circ$
3. $20...30^\circ$
4. $25...45^\circ$

17. При каком методе изготовления отверстий в соединяемых деталях прочность заклепочного соединения выше?

1. При сверлении

2. При продавливании
3. Безразлично

18. Диаметр окружности впадин цилиндрического прямозубого колеса определяется по формуле:

1. $m \cdot z$
2. $d + 2 \cdot m$
3. $d - 2,4 \cdot m$
4. $d - 2,5 \cdot m$

19. При какой твердости материала ступицы шлицевого соединения рекомендуется ее центрирование по внутреннему диаметру d ?

1. $< 350 \text{ HB}$
2. $\geq 350 \text{ HB}$
3. Независимо от твердости

20. Какой принимается величина коэффициента γ для определения допускаемых напряжений при динамической нагрузке сварных соединений?

1. $\gamma = 0$;
2. $\gamma > 1$;
3. $\gamma = 1$;
4. $\gamma < 1$.

21. Касательное напряжение в угловом шве, нагруженном силой F (k - катет шва, l - длина шва) определяется как:

1. $F \cdot 0,7k \cdot l$
2. $\frac{F}{0,7 \cdot k \cdot l}$
3. $\frac{F \cdot 0,7k}{l}$

22. Эквивалентная нагрузка для радиально-упорного подшипника качения при $\frac{F_a}{F_r} > e$ определяется как:

1. $(V \times X \times F_r + Y \times F_a) \times K_\sigma \times K_t$;
2. $V \times F_r \times K_\sigma \times K_t$;
3. $F_a \times K_\sigma \times K_t$;
4. $V \times F_a \times K_\sigma \times K_t$

23. Напряжение кручения вала $\tau_{кр}$ определяют как:

1. $\frac{T}{W_{кр}}$
2. $T \cdot W_{кр}$
3. $\frac{T}{A}$

24. Проставьте в формулу коэффициента запаса прочности вала по

нормальным напряжениям $s_\sigma = \frac{\sigma_{-1}}{\frac{k_\sigma \cdot \sigma_a}{\varepsilon \cdot \beta} + \psi_\sigma \cdot \sigma_m}$ недостающий параметр:

1. Диаметр вала d
2. Глубину паза в валу t_1
3. Коэффициент β учитывающий влияние шероховатости поверхности β

25. При частоте вращения $n < 1 \text{ мин}^{-1}$ подобранные подшипники качения проверяют по:

1. Долговечности
2. Износостойкости
3. Статической грузоподъемности
4. Динамической грузоподъемности

Владеть:

26. При мощности на ведущем валу редуктора $P = 10 \text{ кВт}$, передаточном отношении $U = 10$ и КПД $\eta = 0,9$ мощность на ведомом валу равна _____.

27. В двухступенчатом редукторе, выполненном по разернутой схеме, частота вращения тихоходного вала $n_3 = 50 \text{ мин}^{-1}$, числа зубьев колес $z_1 = 18, z_2 = 54$, передаточное число $U_{3,4} = 5$. в этом случае частота вращения ведущего вала n_1 равна:

1. 750 мин^{-1} .
2. 400 мин^{-1} .
3. 320 мин^{-1} .
4. 100 мин^{-1} .

28. Передаточное отношение ремённой передачи без учета упругого скольжения можно определить как:

1. D_1 / D_2
3. D_2 / D_1
2. $(D_2/D_1) + 1$
4. $(D_2 / D_1) - 1$

29. По какой из нижеприведенных формул рассчитывают диаметр оси?

$$1. d = \sqrt[3]{\frac{T \cdot 10^3}{0,2 \cdot [\tau]_{kp}}} \quad 2. d = \sqrt[3]{\frac{M \cdot 10^3}{0,1 \cdot [\sigma]_u}} \quad 3. d = \sqrt{\frac{4 \cdot F}{\pi [\sigma]_p}}$$

30. На большую степень точности изготовления зубчатого колеса указывает цифра:

1. 6-я
2. 7-я
3. 8-я
4. 9-я

3.5. Вопросы для подготовки к экзамену

1. Дайте определения понятиям «Деталь», «Узел», «Агрегат», «Машина». По каким признакам они классифицируются?
2. Назовите основные стадии проектирования механизмов и охарактеризуйте содержание каждого из них.
3. Какие требования предъявляются к деталям машин и выбору машиностроительных материалов?
4. Назовите основные критерии работоспособности деталей машин, дайте определение каждого из них. Какие факторы влияют на них? Какие виды расчетов производят для обеспечения каждого из критериев?
5. Для чего предназначен корпус передачи? Каким требованиям он должен удовлетворять? Из каких основных элементов он состоит?
6. Назовите основные достоинства Систем Автоматизированного Проектирования (САПР). Что включает в себя САПР как организационно-техническая система?
7. По каким признакам классифицируют грузоподъемные машины? Краны каких типов используют в сельскохозяйственном производстве, на каких объектах и для каких работ их применяют?
8. Какие задачи выполняют системы автоматизированного проектирования (САПР), и что они включают в себя?
9. Перечислите возможности проектирования отдельных деталей и сборочных единиц в системе КОМПАС.
10. Назовите основные возможности выполнения и редактирования чертежей в системе КОМПАС-ГРАФИК.
11. Приведите вывод зависимости

$$a = K_a \cdot (U \pm 1) \cdot \sqrt[3]{\frac{T_2 \cdot K_{H\beta}}{U^2 \cdot \phi_{ab} \cdot [\sigma]_H^2}}$$

для **проектного** расчета зубьев цилиндрических прямозубых колёс на контактную прочность.

12. Как называется параметр Y_F , используемый при расчётах зубьев зубчатых передач на изгибную прочность? Как определить этот параметр для цилиндрической прямозубой **шестерни**, если известны Z_2 , d_1 , d_2 ? Чем отличается определение Y_F при расчёте на изгиб зубьев косозубого цилиндрического колеса от определения этого параметра при расчете прямозубого колеса?

13. Расскажите о конструктивных особенностях, достоинствах и недостатках, области применения зубчатых передач с перекрещивающимися осями - гипoidных передач. Какие материалы выбирают для их изготовления?

14. Расскажите о конструктивных особенностях зубчатой передачи с зацеплением М.Л. Новикова, ее достоинствах и недостатках, и приведите зависимости для определения ее основных геометрических параметров.

15. Что такое "**Редуктор**"? Изобразите известные Вам схемы наиболее широко применяемых зубчатых редукторов, и дайте по ним пояснения. Что собой представляют корпуса редукторов (опишите их конструкции)? Какие материалы идут на изготовление корпусов редукторов?

16. Что, в приложении к червячной передаче, определяется по формуле

$$? = \frac{4,5 \cdot n_1}{10^4} \cdot \sqrt{T_2}$$

С **какой целью и как** используется эта величина при расчете червячных

передач?

Какими свойствами должны обладать материалы червячной пары? Какие материалы идут на изготовление деталей червячного зацепления?

17. Назовите основные причины выхода из строя червячных передач. Осуществите, из исходной Формулы Герца-Беляева, расчёт червячного зацепления на контактную прочность.

18. Приведите зависимости для проведения теплового расчёта червячной передачи, если все её конструктивные и энергетические параметры известны. Назовите величины, входящие в эти зависимости. Какие конструктивные решения можно применять, если расчёт показывает, что тепловой баланс передачи не обеспечивается?

19. Что собой представляют фрикционные передачи, на чем основана их работа? Приведите их классификацию. Изобразите схемы регулируемой фрикционной передачи типа «Ролик-диск» и фрикционного вариатора с раздвижными конусами. Какие факторы влияют на качество работы фрикционных передач?

20. Что собой представляет и для чего применяется ремённая передача, каковы ее достоинства и недостатки? Какие Вы знаете виды, типы, сечения ремней, способы соединения концов ремней конечной длины? Расскажите об особенностях их конструкции и материалах, идущих на их изготовление.

21. Расскажите об усилиях в ветвях работающей ремённой передачи. Приведите формулу Л. Эйлера, покажите на схеме ремённой передачи углы покоя и скольжения ремня.

22. Приведите формулы напряжений, возникающих в ремне при работе ремённой передачи, и назовите входящие в них параметры. Постройте диаграмму напряжений.

23. Что такое коэффициент тяги ϕ ремённой передачи? Приведите формулу этого коэффициента, изобразите график его изменения и поясните, с приведением необходимых формул, как используется коэффициент тяги при расчете ремённых передач.

24. Изложите, с приведением формул, порядок проектного расчёта плоскоремённой передачи (*порядок определения её геометрических параметров*).

Назовите входящие в эту формулу параметры и приведите зависимости для определения тех из них, которые находятся расчётом.

25. Расскажите об особенностях конструкции зубчато-ремённых передач, материалах зубчатых ремней и шкивов, и приведите зависимости для определения параметров этих передач.

26. Что собой представляет цепная передача, каковы её достоинства и недостатки? Назовите основные типы приводных цепей и опишите их конструктивные особенности. Расшифруйте марку наиболее широко применяемой в сельскохозяйственном производстве цепи (*задаётся преподавателем; почему данная цепь применяется наиболее часто*), и изобразите шарнирный элемент этой цепи. Расскажите о способах смазки цепей.

27. Расскажите о причинах выхода цепных передач из строя материалами, идущих на изготовление цепей и звёздочек.

28. Какой геометрический параметр цепной передачи является основным, и почему? Напишите формулу этого параметра и назовите, с необходимыми пояснениями, входящие в эту формулу величины.

29. Приведите формулы для нахождения конструктивно-геометрических параметров цепной передачи: $Z_1, Z_2, d_i, a, Z_{зв}, p$.

30. Назовите параметры, по которым производится проверка работоспособности **спроектированной** цепной передачи. Приведите формулы для

определения этих параметров, с расшифровкой входящих в них величин.

31. Изложите, с приведением формул, методику **предварительного** расчёта валов (*определение диаметров участков вала и его продольных размеров*).

32. Для приведённой в экзаменационном билете расчётной схемы вала проставьте, векторами, реакции опор от каждой внешней силы. Предполагая, что

33. С какой целью проводится расчет валов на изгибную жесткость? Какими параметрами оценивается изгибная жесткость валов? Какие приемы используются в общем случае для определения перемещений валов при изгибе?

34. Какой параметр характеризует крутильную жесткость вала? Приведите формулу для определения этого параметра и назовите входящие в нее величины.

35. Изобразите напряжённое шпоночное соединение и соединение сегментной шпонкой. Расскажите о достоинствах, недостатках этого соединения, и изложите, с приведением формул, методику подбора и расчёта этой шпонки.

36. Назовите известные вам виды шлицевых соединений, различаемые по характеру соединений и по профилю шлицев. Какой из этих соединений применяется наиболее широко, и почему? На какой вид деформации рассчитываются эти соединения? Проставьте в нижеприводимую формулу условия прочности шлицевого соединения недостающие параметры и назовите входящие в неё величины, приведя, в необходимых случаях, зависимости для их определения.

$$? = \frac{2 \cdot T}{? \cdot d_{cp} \cdot Z \cdot ? \cdot l_p} \leq ?$$

37. Осуществите расчёт тела червяка **на прочность и жёсткость**.

38. Изобразите, в диаметральной сечении, радиальный сферический подшипник. Почему он так называется? Каковы его конструктивные особенности, и в чём его главное достоинство? Изложите методику подбора этого подшипника и расчёта его на долговечность по динамической грузоподъёмности при **комбинированной** нагрузке.

39. Изложите, с приведением формул, порядок определения срок службы L_h , в часах шарикового радиального однорядного подшипника, если для него известны: радиальная нагрузка, осевая нагрузка, коэффициенты радиальной и осевых нагрузок, динамическая и статическая грузоподъёмности, рабочая температура, частота вращения вращающегося кольца, характер нагружения.

40. Обоснуйте, с конструкторских и технологических позиций, выбор типа подшипника для **быстроходного** вала цилиндрической **косозубой** передачи. Изобразите, в диаметральной сечении, подшипник качения, предназначенный для компенсации возможных несоосностей в опорах вала. Расшифруйте условное обозначение-номер подшипника (**по заданию преподавателя**).

41. Изложите, с приведением формул и соответствующими пояснениями, методику расчёта на долговечность по динамической грузоподъёмности подшипника шарикового радиального однорядного при действии на него одновременно и радиальной, и осевой нагрузок.

42. Перечислите применяющиеся в редукторах и коробках скоростей виды уплотнений подшипниковых узлов, и опишите их конструктивные особенности.

43. Какие Вы знаете режимы трения в подшипниках скольжения, в чем их физическая сущность? Опишите конструкции радиальных подшипников скольжения. Расскажите о материалах для подшипников этого типа. Изложите методику условного расчёта подшипников скольжения.

44. Какие свойства должна иметь смазка подшипников скольжения? Перечислите виды смазки узлов с подшипниками этого типа.

45. Каковы цели применения муфт в конструкциях приводов машин и механизмов? Приведите классификацию механических муфт по принципу их действия. По каким основным параметрам осуществляется подбор конкретной

муфты?

46. Как осуществляется подбор муфт для соединения валов? К какой группе муфт относятся муфты **фланцевые**, каковы их достоинства и недостатки? В чём конструктивное отличие каждого из двух основных исполнений этой муфты? Произведите **проверочный** расчёт этих муфт.

47. Выберите, среди имеющихся образцов, муфту **зубчатую**. Расскажите, к какой группе муфт она относится, каковы её конструктивные особенности, достоинства и недостатки. По какому условию проверяется правильность выбора конкретной муфты?

48. Выберите, из имеющихся образцов, муфту **цепную**. Расскажите, к какой группе муфт она относится, каковы её конструктивные особенности, достоинства, недостатки, область применения.

49. Как устроены и работают **простая дисковая фрикционная** муфта с одной парой поверхностей трения и предохранительная муфта со срезным штифтом? Опишите, с приведением схемы, конструкцию фрикционной многодисковой муфты. Приведите формулы для определения момента трения в них. Что ограничивает величину осевой силы F_a , прикладываемой к подвижной полумуфте фрикционной муфты?

50. Как устроена и работает предохранительная муфта со срезным штифтом? Приведите формулы для её расчета.

51. Изобразите схему фрикционной роликовой муфты свободного хода. Приведите зависимость для определения расчетного крутящего момента, передаваемого этой муфтой, и формулу расчета роликов на контактную прочность.

52. Приведите классификацию резьбовых соединений и резьб. Как распределяется нагрузка по виткам резьбы гайки? Какие Вы знаете конструктивные решения для выравнивания нагрузки между витками резьбы? Чем **метрическая** резьба отличается от **дюймовой**?

53. Что такое **ненапряжённое** резьбовое соединение? Приведите примеры таких соединений и произведите их расчёт.

54. Дайте определение понятия "**Напряжённое резьбовое соединение**", и произведите расчёт такого соединения **при отсутствии внешних сил**.

55. Какие виды деформаций испытывает стержень болта, гайка которого затянута? Выполните **проектный** расчёт такого болта.

56. Произведите **вывод формулы** коэффициента полезного действия пары болт-гайка. Приведите, с соответствующими пояснениями, формулы условия самоторможения резьбы.

57. Изобразите **эксцентрически нагруженное** резьбовое соединение и произведите его расчёт.

58. Изложите, с приведением основных расчётных зависимостей, методику расчёта болта, нагруженного силой предварительной затяжки и последующей внешней отрывающей силой.

59. Осуществите, с приведением соответствующей схемы, расчет группового резьбового соединения, сдвигающего детали в плоскости стыка.

60. Что собой представляют **клеммовые (фрикционно-винтовые)** соединения, в каких случаях они находят применение, каковы их конструктивные разновидности? Произведите расчёт клеммового соединения с посадочным зазором, близким к нулю.

3.6. Вопросы к защите курсового проекта

1. Для чего служат механические передачи?
2. Каково назначение шпоночных соединений в редукторе?
3. Чем определяются размеры шпонок?
4. Почему в цилиндрических зубчатых передачах шестерня шире колеса?
5. На что влияет угол наклона зубьев в косозубой зубчатой передаче?
6. Перечислите силы в зацеплении зубчатых и червячных передач.
7. Какие силы вызывают изгиб (кручение, растяжение) вала в редукторе?
8. Нужно ли регулировать зубчатое зацепление редуктора? Если нужно, то, как регулировать?
9. Поясните выбор типа подшипников в редукторе.
10. Чем регулируют температурный зазор в подшипниковых узлах редуктора?
11. Как предохраняют подшипники от загрязнений?
12. Для чего устанавливают маслоудерживающие кольца?
13. Как смазываются детали передач и подшипники в редукторах?
14. Как заливается масло в картер редуктора?
15. Опишите способы контроля уровня масла в редукторе.
16. Как сливают отработанное масло?
17. Какие меры предотвращают возможность утечки масла?
18. Как определяется объем масла рекомендуемого заливать в редуктор?
19. Для чего требуется обкатка привода?
20. Для чего служат отжимные болты?
21. Какие меры принимают для предотвращения развинчивания резьбовых соединений?
22. Объясните назначение штифтов?
23. Для чего служат ребра на корпусе редуктора?
24. Охарактеризуйте посадки деталей и узлов редуктора.
25. Как фиксируются колеса и подшипники на валу в осевом и окружном направлении?
26. Каков порядок сборки редуктора?
27. Расскажите о назначении деталей и узлов, входящих в редуктор.
28. Приведите пример обозначения редуктора.
29. Для чего предназначена отдушина?
30. Как крепится редуктор к раме или станине?
31. Перечислите детали привода, для которых в данном курсовом проекте проводилось проектирование.
32. Перечислите детали привода, для которых в данном курсовом проекте проводилось конструирование.
33. Назовите стандартные детали и узлы редуктора.
34. Что входит в конструкторскую документацию?
35. Каков порядок заполнения спецификации?
36. Как подбирается электродвигатель?
37. Как производится разбивка передаточного отношения привода по его ступеням?
38. Что такое передаточное отношение (передаточное число)?
39. Какие материалы рекомендуются для изготовления деталей зубчатых и червячных передач?
40. Из каких материалов изготавливают червячные пары?
41. От чего зависит выбор материала червячных пары?
42. Назовите критерии работоспособности зубчатых и червячных передач
43. Перечислите основные достоинства и недостатки передач (зубчатых, червячных, ременных, цепных).

44. В чем состоит особенность расчета червячных передач?
45. Как можно уменьшить перегрузку передачи по контактным напряжениям?
46. Как определяют опасное сечение вала?
47. По каким условиям проверяется работоспособность шпоночного соединения?
48. Как подбираются (рассчитываются) подшипники качения?
49. Как оценивается долговечность ремня?
50. Какие факторы влияют на усталостную прочность вала?

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

**Критерии оценок входного контроля по курсу
«Детали машин и основы конструирования»**

Рейтинговая оценка	Количество правильно решенных заданий
10 баллов	20
8 баллов	15
6 баллов	10
3 балла	5

**Критерии рейтинговых оценок по курсу
«Детали машин и основы конструирования»**

Зачётная оценка	Рейтинговая оценка успеваемости
Зачтено	45-100 баллов
Не зачтено	менее 45%

Экзаменационная оценка	Рейтинговая оценка успеваемости
Отлично	80-100 баллов
Хорошо	60-79 баллов
Удовлетворительно	45-59
Неудовлетворительно	менее 45%

Оценка за курсовой проект	Критерии оценки
Отлично	Выставляется студенту, если курсовой проект соответствует всем предъявляемым требованиям, содержит все необходимые расчеты, пояснения, чертежи. Расчетно-пояснительная записка и графическая часть оформлены качественно, без помарок. При защите проекта студент должен свободно владеть материалом и отвечать на поставленные вопросы
Хорошо	Выставляется студенту, если в курсовом проекте есть незначительные ошибки, помарки, замечания. При защите студент отвечает не на все поставленные вопросы.

Удовлетворительно	Выставляется студенту, если допущены ошибки в расчетах, графической части, студент слабо владеет материалом и с трудом отвечает на поставленные вопросы.
Неудовлетворительно	Выставляется студенту, если курсовой проект не соответствует предъявляемым требованиям, содержит серьезные ошибки, студент при защите не владеет материалом.

Распределение баллов рейтинговой оценки между видами контроля

Форма промежут. аттестации	Количество баллов, не более					
	Входной контроль	Текущий контроль	Рубежный контроль	Итоговый контроль	Сумма баллов	Поощрительные баллы
Зачет	10	40	30	20	100	10
Экзамен	-	40	30	30	100	10

«Автоматический» зачёт выставляется без опроса студентов по результатам выполненных лабораторно-практических работ, промежуточного тестирования, других работ, выполненных студентами в течение семестра, а также по результатам текущей успеваемости на семинарских занятиях. **Оценка за «автоматический» зачет должна соответствовать итоговой оценке за работу в семестре.**

Студенты, рейтинговые показатели которых ниже 45 баллов, сдают зачёт в традиционной форме. **Рейтинговые оценки за зачёт, полученные этими студентами, не могут превышать 45 баллов.**

- Оценивание качества устного ответа при промежуточной аттестации обучающегося (зачете)

Ожидаемые результаты:

Демонстрация знания основ теории и расчета деталей и узлов машин; основ автоматизации расчетов и конструирования деталей и узлов машин; типовых конструкции деталей и узлов машин, их свойств и области применения; основных критериев работоспособности деталей машин и видов отказов; свойств материалов и принципов выбора конструкционных материалов с учетом их физических и химических свойств.

Умения самостоятельно подбирать справочную литературу, стандарты, а также прототипы конструкций при проектировании; выполнять расчеты деталей и узлов машин, пользуясь справочной литературой и стандартами; оформлять графическую и текстовую конструкторскую документацию в полном соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСТД, самостоятельно конструировать узлы машин общего назначения по заданным выходным параметрам; учитывать при конструировании требования технологичности, экономичности, ремонтпригодности, стандартизации, промышленной эстетики, унификации машин, охраны труда и экологии; выбирать наиболее подходящие материалы для деталей машин и рационально их использовать; пользоваться при подготовке расчетной и графической документации типовыми программами ЭВМ.

Владения навыками конструирования, проектирования типовых конструкций механизмов и узлов, подбора подходящих материалов для деталей машин и рационального их использования.

Оценивание качества устного ответа при промежуточной аттестации обучающегося Уровень знаний, умений и навыков обучающегося при устном ответе во время промежуточной аттестации определяется оценками «зачтено» или «не зачтено» по следующим критериям:

Зачтено (80-100 баллов) ставится, если:

- содержание материала раскрыто полностью;

- материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности;
- продемонстрировано системное и глубокое знание программного материала;
- точно используется терминология;
- показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;
- продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков;
- ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов;
- продемонстрирована способность творчески применять знание теории к решению профессиональных задач;
- продемонстрировано знание современной учебной и научной литературы;
- допущены одна - две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются по замечанию.

Зачтено (60-79 баллов) ставится, если:

- вопросы излагаются систематизированно и последовательно;
- продемонстрировано умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер;
- продемонстрировано усвоение основной литературы.
- ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков:
 - в изложении допущены небольшие пробелы, не искажившие содержание ответа;
 - допущены один - два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя;
 - допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию преподавателя.

Зачтено (45-59 баллов) ставится, если:

- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;
- усвоены основные категории по рассматриваемому и дополнительным вопросам;
- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов;
- при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации;
- продемонстрировано усвоение основной литературы.

Не зачтено (менее 45 баллов) ставится, если:

- не раскрыто основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;
- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.
- не сформированы компетенции, умения и навыки.

Пример экзаменационного билета

ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1 по дисциплине <u>Детали машин и основы</u> <u>конструирования</u> Направление <u>23.03.03 «ЭТТМ и К»</u> Факультет <u>инженерный</u> Курс <u>3</u> Кафедра <u>«Сервис и механика»</u>
---------------------------------	--

1. Дайте определения понятиям «Деталь», «Узел», «Агрегат», «Машина». По каким признакам они классифицируются?
2. Из каких основных элементов состоят подшипники качения? Каково их назначение? Какие материалы идут на их изготовление? Расшифруйте маркировку **заданного** подшипника. Рассчитайте на долговечность по динамической грузоподъемности **С** подшипник радиальный шариковый однорядный при действии на него радиальной и осевой нагрузок.
3. Что такое ненапряженное резьбовое соединение? Приведите примеры таких соединений и приведите их расчет.

Преподаватель _____ Н.С. Киреева
(подпись)

Утверждаю

« ____ » _____ 20 ____ г.

Зав. кафедрой _____ Е.А. Сидоров
(подпись)

Оценивание работы обучающегося на экзамене

Ожидаемый результат:

Демонстрация знания основ теории и расчета деталей и узлов машин; основ автоматизации расчетов и конструирования деталей и узлов машин; типовых конструкции деталей и узлов машин, их свойств и области применения; основных критериев работоспособности деталей машин и видов отказов; свойств материалов и принципов выбора конструкционных материалов с учетом их физических и химических свойств.

Умения самостоятельно подбирать справочную литературу, стандарты, а также прототипы конструкций при проектировании; выполнять расчеты деталей и узлов машин, пользуясь справочной литературой и стандартами; оформлять графическую и текстовую конструкторскую документацию в полном соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСТД, самостоятельно конструировать узлы машин общего назначения по заданным выходным параметрам; учитывать при конструировании требования технологичности, экономичности, ремонтпригодности, стандартизации, промышленной эстетики, унификации машин, охраны труда и экологии; выбирать наиболее подходящие материалы для деталей машин и рационально их использовать; пользоваться при подготовке расчетной и графической документации типовыми программами ЭВМ.

Владения навыками конструирования, проектирования типовых конструкций механизмов и узлов, подбора подходящих материалов для деталей машин и рационального их использования.

Основные критерии оценки экзамена

Критерии	Шкала оценивания			
	«отлично»	«хорошо»	«удовлетворительно»	«неудовлетворительно»
Владение специальной терминологией	Свободно владеет терминологией из различных разделов курса.	Владеет терминологией, делая ошибки; при неверном употреблении сам может их исправить.	Редко использует при ответе термины; подменяет одни понятия другими, не всегда понимая разницы.	Не использует при ответе термины.
Глубина и полнота знания теоретических основ курса	Демонстрирует прекрасное знание предмета, соединяя при ответе знания из разных разделов дисциплины, добавляя комментарии, объяснения, обоснования.	Хорошо владеет всем содержанием, видит взаимосвязи, может провести анализ и т.д., но не всегда делает это самостоятельно без помощи экзаменатора.	Отвечает только на конкретный вопрос, соединяя знания из разных разделов курса только при наводящих вопросах экзаменатора.	Не отвечает на поставленный вопрос даже при наводящих вопросах экзаменатора.
Умение проиллюстрировать теоретический материал примерами	Отвечая на вопрос может быстро и безошибочно проиллюстрировать ответ собственными примерами.	Может подобрать соответствующие примеры, чаще из имеющихся в учебных материалах.	Может соотнести теорию и практические примеры из учебных материалов; примеры не всегда правильные.	Не может проиллюстрировать теоретический материал.
Умение применять теоретический материал для расчетов различных узлов и конструкций.	Свободно владеет навыками применения теоретического материала для расчетов различных узлов деталей машин.	Может применять изученный материал для расчетов.	Может, при помощи экзаменатора, выполнять несложные расчеты деталей и узлов.	Не владеет навыками расчета.

Оценивание тестовых заданий

Ожидаемый результат:

Демонстрация знания основ теории и расчета деталей и узлов машин; основ автоматизации расчетов и конструирования деталей и узлов машин; типовых конструкции деталей и узлов машин, их свойств и области применения; основных критериев работоспособности деталей машин и видов отказов; свойств материалов и принципов выбора конструкционных материалов с учетом их физических и химических свойств.

Умения самостоятельно подбирать справочную литературу, стандарты, а также прототипы конструкций при проектировании; выполнять расчеты деталей и узлов машин, пользуясь справочной литературой и стандартами; оформлять графическую и текстовую конструкторскую документацию в полном соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСТД, самостоятельно конструировать узлы машин общего назначения по заданным выходным параметрам; учитывать при конструировании требования технологичности, экономичности, ремонтпригодности, стандартизации, промышленной эстетики,

унификации машин, охраны труда и экологии; выбирать наиболее подходящие материалы для деталей машин и рационально их использовать; пользоваться при подготовке расчетной и графической документации типовыми программами ЭВМ.

Владения навыками конструирования, проектирования типовых конструкций механизмов и узлов, подбора подходящих материалов для деталей машин и рационального их использования.

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если он выполняет правильно 80-100% тестовых заданий;

- оценка «не зачтено» выставляется, если процент правильно выполненных тестовых заданий ниже 80%.

Оценивание работы обучающегося на практических занятиях

Ожидаемый результат:

Демонстрация **знания** основ теории и расчета деталей и узлов машин; основ автоматизации расчетов и конструирования деталей и узлов машин; типовых конструкции деталей и узлов машин, их свойств и области применения; основных критериев работоспособности деталей машин и видов отказов; свойств материалов и принципов выбора конструкционных материалов с учетом их физических и химических свойств.

Умения самостоятельно подбирать справочную литературу, стандарты, а также прототипы конструкций при проектировании; выполнять расчеты деталей и узлов машин, пользуясь справочной литературой и стандартами; оформлять графическую и текстовую конструкторскую документацию в полном соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСТД, самостоятельно конструировать узлы машин общего назначения по заданным выходным параметрам; учитывать при конструировании требования технологичности, экономичности, ремонтпригодности, стандартизации, промышленной эстетики, унификации машин, охраны труда и экологии; выбирать наиболее подходящие материалы для деталей машин и рационально их использовать; пользоваться при подготовке расчетной и графической документации типовыми программами ЭВМ.

Владения навыками конструирования, проектирования типовых конструкций механизмов и узлов, подбора подходящих материалов для деталей машин и рационального их использования.

Критерии оценки:

- активное участие в обсуждении вопросов занятия,
- самостоятельность ответов,
- свободное владение материалом,
- полные и аргументированные ответы на вопросы занятия,
- твёрдое знание лекционного материала, обязательной и рекомендованной дополнительной литературы,
- полностью выполненная лабораторная (практическая) работа по теме занятия.

Пороги оценок:

1 балл - активное участие в обсуждении вопросов лабораторного и практического занятия, самостоятельность ответов, свободное владение материалом, полные и аргументированные ответы на вопросы по теме работы, твёрдое знание лекционного материала, обязательной и рекомендованной дополнительной литературы.

0, 5 - недостаточно полное раскрытие некоторых вопросов темы, незначительные ошибки в формулировке категорий и понятий, меньшая активность на занятии, неполное знание дополнительной литературы.

0 баллов - пассивность на занятии, частая неготовность при ответах на вопросы, отсутствие качеств, указанных выше для получения более высоких оценок.

Преподаватель



Петряков С.Н.