

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Кудрявцев Максим Владимирович ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО

Должность: Проректор по образованию МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Дата подписания: 03.12.2023 «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО

Уникальный программный ключ: ХОЗЯЙСТВА ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»

790a1a8df2525774421adc1fc96453f0e902bfb0

(Университет Вернадского)

Кафедра эксплуатации и технического сервиса машин

Принято Ученым советом
Университета Вернадского
«28» марта 2024 г. протокол № 9



«УТВЕРЖДЕНО»
Проректор по образовательной деятельности
Кудрявцев М.Г.

«28» марта 2024 г.

Рабочая программа дисциплины

ДЕТАЛИ МАШИН И ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ

Направление подготовки 23.03.03 - Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Направленность (профиль) программы «Эксплуатация и сервис автомобилей»

Квалификация Бакалавр

Форма обучения **заочная**

Балашиха 2024 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.03-
Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Рабочая программа дисциплины разработана доцентом
кафедры эксплуатации и технического сервиса машин к.т.н. Сивцовым В.Н.
(наименование кафедры, ученая степень, ФИО)

Рецензенты:

внутренняя рецензия к.т.н., доцент кафедры Эксплуатации и технического сервиса машин
С.В. Горюнов

внешняя рецензия А.И. Моисеев, заместитель директора по транспорту филиал АО «Дороги и
Мосты» завод «МОКОН»

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в ОПОП ВО индикаторами достижения компетенций

1.1 Перечень компетенций, формируемых учебной дисциплиной

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции Планируемые результаты обучения
Профессиональная компетенция	
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	Знать (З): - основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения задач в профессиональной деятельности
	Уметь (У): применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности
	Владеть (В): навыками применения естественнонаучных и общепрофессиональных знаний, методов математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности

2. Цели и задачи освоения учебной дисциплины, место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина Б1.В.02.03 «Детали машин и основы конструирования» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Цель дисциплины – обобщить, углубить и расширить знания, полученные при изучении общепрофессиональных дисциплин, приобрести новые знания и сформировать умения и навыки, необходимые для изучения профессиональных дисциплин – междисциплинарного курса и последующей инженерной деятельности.

Задачи дисциплины – изучение общих принципов расчета и приобретение навыков конструирования, обеспечивающих рациональный выбор материалов, формы, размеров и способов изготовления изделий машиностроения.

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

Вид учебной работы	4 курс
Общая трудоемкость дисциплины, зачетных единиц	5
часов	180
Аудиторная (контактная) работа, часов	18,3
в т.ч. занятия лекционного типа	8
занятия семинарского типа	10
Самостоятельная работа обучающихся, часов	152,7
в т.ч. курсовая работа	80
Контроль	9

Вид промежуточной аттестации

Курсовая работа,
экзамен

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Перечень разделов дисциплины с указанием трудоемкости аудиторной (контактной) и самостоятельной работы, видов контролей и перечня компетенций

Наименование разделов и тем	Трудоемкость, часов			Наименование оценочного средства	Код компетенции
	всего	в том числе			
		аудиторной (контактной) работы	Самостоятельной работы		
Раздел 1. Основы расчета и проектирования деталей и узлов машин. Соединения деталей и узлов машин.	68	4	64	Тест Собеседование Курсовая работа	ОПК-1
1.1. Основы расчета и проектирования деталей и узлов машин	50	3	47		
1.2. Неразъемные соединения					
1.3. Разъемные соединения					
1.4. Зубчатые соединения	18	1	17		
1.5. Конструирование соединений					
Раздел 2. Механические передачи. Валы и оси и их опоры. Упругие элементы. Муфты. Корпусные детали. В т.ч. подготовка к промежуточной аттестации	112	14	98,7	Тест Собеседование Курсовая работа	ОПК-1
2.1. Фрикционные и зубчатые передачи	90	10	79,7		
2.2. Червячные, ременные и цепные передачи					
2.3. Детали и узлы передач	22	4	18		
Итого за курс	180	18	152,7		
Промежуточная аттестация		0,3			
ИТОГО по дисциплине	180	18,3	152,7		

Примерный перечень оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины, представленные в привязке к компетенциям, предусмотренным РПД
2	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
3	Курсовая работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам

4.2 Содержание дисциплины по разделам

Раздел 1. Основы расчета и проектирования деталей и узлов машин. Соединения деталей и узлов машин.

Цели – формирование общепрофессиональной компетенции обуславливающей способность участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности, освоение методов и приемов экспериментальных исследованиях по испытанию сельскохозяйственной техники, проведения технического и организационного обеспечения исследований, анализа результатов и их реализации, проведения экспериментальных научных исследований по поиску и проверке новых идей совершенствования сельскохозяйственной техники

Задачи – изучение общих принципов расчета и конструирования, обеспечивающих рациональный выбор материалов, форм, размеров и способов изготовления типовых изделий машиностроения, необходимых при экспериментальных исследованиях по испытанию сельскохозяйственной техники. Знания, полученные в процессе обучения, будут использованы при государственной итоговой аттестации.

Перечень учебных элементов раздела:

1.1. Основы расчета и проектирования деталей и узлов машин

Классификация деталей машин по назначению. Основные требования к деталям машин. Основные принципы конструирования деталей машин. Виды нагрузок, действующих на детали машин.

Особенности проектирования изделий машиностроения. Стадии проектирования: техническое предложение, эскизный проект, технический проект, рабочая документация. Системный подход к конструированию деталей. Выбор оптимальных параметров деталей и узлов. Цель оптимизации и критерий оптимальности. Многокритериальная оптимизация. Автоматизация проектирования.

Основные виды трения. Трение скольжения: трение без смазки, граничное, полужидкостное, жидкостное. Трение качения. Механизм изнашивания пар трения. Виды изнашивания в машинах. Интенсивность изнашивания и типичная кривая изнашивания. Связь прочности деталей с трением и изнашиванием. Требования к материалам для трущихся деталей. Направления повышения износостойкости деталей машин при

проектировании, изготовлении и в процессе эксплуатации.

Обеспечение производственно-технологических требований. Рациональный выбор вида заготовок. Максимальное использование стандартных элементов. Унификация внутренняя и внешняя. Автоматизация изготовления. Основные правила конструирования деталей, получаемых литьем, сваркой, обработкой давлением. Конструирование деталей, подвергаемых механической обработке. Особенности конструирования деталей из неметаллических и композиционных материалов.

1.2. Неразъемные соединения

Соединения. Классификация соединений. Соединения стержней, листов и корпусных деталей, соединения типа вал-ступица, соединения валов, соединения труб. Соединения разъемные и неразъемные. Соединения фрикционные и нефрикционные.

Сварные и клеевые соединения.

Паяные соединения, припой. Методы пайки. Достоинства и области применения паяных соединений. Конструирование и прочность паяных соединений.

Клеевые соединения в машиностроении. Вид клеев. Прочность. Клеерезьбовые, клеезаклепочные и клеесварные соединения.

Заклепочные соединения. Область их применения. Классификация. Основные типы заклепок. Прочность однозаклепочного соединения. Типовые конструкции узлов, конструктивные соотношения. Расчет на прочность группового заклепочного соединения. Нормативы на допускаемые напряжения и запасы прочности.

1.3. Разъемные соединения

Резьбовые соединения. Основные определения. Классификация.

Резьба и ее элементы. Классификация резьб по назначению: крепежные резьбы, крепежно-уплотняющие резьбы, резьбы грузовых и ходовых (трансмиссионных) винтов. Классификация резьб по форме. Основные параметры резьб: диаметры, шаг, ход, угол профиля. Стандартизация резьб. КПД резьбы и условие самоторможения.

Фрикционно-винтовые (клеммовые) соединения. Конструктивные исполнения. Области применения клеммовых соединений и их роль в современном машиностроении. Методика расчета для случая нагружения соединения: а) крутящим моментом, б) осевой силой, в) изгибающим моментом.

Шпоночные соединения

Соединения деталей с натягом. Области их применения в машиностроении. Шпоночные соединения. Основные типы шпонок: призматические, сегментные, цилиндрические, клиновые и специальные. Области применения. Стандарты на шпоночные соединения. Расчет шпоночных соединений. Допускаемые напряжения.

1.4. Зубчатые соединения

Зубчатые (шлицевые) соединения. Области применения. Прямобоочные соединения. Способы центрирования. Расчет на прочность в соответствии с ГОСТ 21425-75. Эвольвентные и треугольные соединения, расчет на прочность. Торцовые шлицевые соединения.

1.5. Конструирование соединений

Основы конструирования деталей машин. Обеспечение прочности деталей. Выбор рациональной конструктивно-силовой схемы. Равнопрочность и выравнивание напряжений. Уменьшение концентрации напряжений. Снижение динамической составляющей нагрузки. Замена напряжений изгиба напряжениями растяжения, сжатия, среза. Предварительное напряжение конструкций.

Снижение материалоемкости, уменьшение габаритов.

Обеспечение жесткости в местах ограничения перемещений. Выбор рациональных

форм сечений. Применение усиленных, оребренных и перегородок. Повышение контактной жесткости. Конструирование деталей с заданной или малой жесткостью. Общая и местная устойчивость детали.

Обеспечение точности взаимного положения деталей. Базирование и фиксация деталей. Способы центрирования. Обеспечение взаимозаменяемости. Самоустанавливающиеся элементы.

Повышение износостойкости. Герметизация пар трения. Организация смазывания. Выравнивание нагрузки. Замена трения скольжения трением качения. Рациональный подбор материалов и упрочнение поверхностей. Компенсация износа.

Обеспечение экономических требований. Минимизация стоимости материала, затрат на изготовление и эксплуатационных расходов.

Обеспечение требований эргономики. Безопасность и комфортные условия для персонала, снижение и исключение вредных воздействий и т.п.

Раздел 2. Механические передачи. Валы и оси и их опоры. Упругие элементы. Муфты. Корпусные детали.

Цель - формирование готовности к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала; способности разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта автомобилей и тракторов у будущих выпускников, подготовка студентов к эффективному использованию знаний для решения профессиональных задач в будущей профессиональной деятельности активно закрепить, обобщить, углубить и расширить знания, полученные при изучении базовых дисциплин, приобрести новые знания и сформировать умения и навыки, необходимые для изучения специальных инженерных дисциплин и для последующей инженерной деятельности.

Задачи - изучение общих принципов расчета и приобретение навыков конструирования, обеспечивающих рациональный выбор материалов, форм, размеров и способов изготовления типовых изделий машиностроения. Знания, полученные в процессе обучения, будут использованы при государственной итоговой аттестации.

Перечень учебных элементов раздела:

2.1. Фрикционные и зубчатые передачи

Передачи. Назначение и структура механического привода. Основные характеристики привода. Классификация передач.

Фрикционные передачи и вариаторы. Классификация. Области применения. Общие эксплуатационные характеристики. Геометрическое и упругое скольжение. Буксование. Устройства для прижатия друг к другу тел качения.

Зубчатые эвольвентные передачи. Основные понятия о зубчатых передачах и основные определения. Области применения. Классификация зубчатых передач. Цилиндрические зубчатые передачи с прямыми и косыми зубьями. Силы в зацеплениях. Конические зубчатые передачи с прямолинейными и круговыми зубьями. Основные сведения из геометрии конических зацеплений. Особенности расчета на прочность. Понятия о гипоидных и спироидных передачах .

Последовательность проектирования зубчатой передачи.

Планетарные передачи. Основные схемы. Силы, действующие в передаче. Особенности расчета.

Волновые передачи. Кинематика и геометрия зацепления. КПД. Конструкция элементов. Расчет элементов передачи на прочность. Материалы и допускаемые напряжения.

2.2. Червячные, ременные и цепные передачи

Червячные передачи. Основные понятия и определения. Области применения. Классификация червячных передач. Передачи с цилиндрическим червяком: архимедовым, эвольвентным, конволютным, нелинейчатым, с выпукловогнутым профилем и передачи с глобоидным червяком.

Геометрические параметры передач. Кинематика и КПД передач.

Расчеты зубьев на контактную прочность и на изгиб. Расчет червяка на прочность и жесткость. Расчет на сопротивление изнашиванию и заедание зубьев передач. Материалы и допускаемые напряжения деталей передачи.

Червячные редукторы. Схемы, конструкции. Тепловой расчет. Искусственное охлаждение.

Ременные передачи. Основные характеристики. Области применения. Разновидности ременных передач. Основные типы и материалы ремней. Упругое скольжение и кинематика передачи. Силы и напряжения в ремне, быстроходность передачи. Тяговая способность и КПД передачи. Критерии работоспособности передач.

Цепные передачи. Классификация приводных цепей. Стандарты. Конструкция основных типов приводных цепей. Шарниры качения. Области применения цепных передач в машиностроении. Основные характеристики. Выбор основных параметров цепных передач. Кинематика цепных передач.

Зубчато-ременные передачи. Области применения. Материалы и конструкция зубчатых ремней и шкивов. Определение параметров и расчет.

2.3. Детали и узлы передач. Упругие элементы. Муфты. Корпусные детали.

Оси и валы. Классификация валов и осей. Конструкции и материалы. Требования к валам. Нагрузки на валы и расчетные схемы. Расчет на прочность. Учет переменного режима нагружения. Расчет на жесткость. Допустимые величины прогибов, углов наклона упругой линии и углов поворота характерных сечений валов. Особенности расчетов на прочность и жесткость валов редукторов. Крутильные и изгибные колебания валов. Расчет колебаний. Критическая скорость вращения валов. Гибкие валы.

Подшипники качения. Общие сведения. Конструкция, классификация. Обозначение, выходные (потребительские) характеристики. Сравнительная характеристика основных типов подшипников. Точность изготовления. Виды повреждений и критерии работоспособности. Контактные напряжения в подшипнике. Распределение нагрузки между телами качения. Потери на трение и кинематика подшипников. Динамическая грузоподъемность и долговечность подшипников. Выбор расчетных нагрузок. Подбор подшипников. Учет переменности режима работы. Статическая грузоподъемность подшипника.

Жесткость подшипников качения и предварительный натяг. Конструкции типовых подшипниковых узлов. Способы осевой фиксации валов с помощью подшипников качения. Способы смазывания подшипников. Уплотнения подшипников. Сборка и разборка подшипниковых узлов.

Подшипники скольжения. Общие сведения. Область применения. Особенности работы подшипников скольжения. Режимы работы подшипника скольжения при смазывании жидкостью.

Основные параметры подшипников. Виды выхода из строя подшипников. Критерии работоспособности и расчета.

Конструкции подшипников скольжения. Регулирование зазоров. Сегментные подшипники. Подшипниковые материалы. Вкладыши. Расчет и конструкция осевых подшипников скольжения. Тепловой расчет подшипников скольжения. Расчет расхода смазочного материала. Гидростатические подшипники. Газовые гидродинамические подшипники. Магнитные подшипники.

Упругие элементы. Упругие элементы и муфты. Классификация. Материалы. Цилиндрические винтовые пружины растяжения и сжатия; конструкция и расчет. Фасонные и многожилные пружины. Тарельчатые пружины. Витые цилиндрические пружины кручения. Плоские спиральные пружины. Рессоры. Торсионы. Мембраны и сильфоны.

Муфты для соединения валов. Классификация муфт: постоянные, управляемые и самоуправляющиеся муфты. Постоянные муфты. Глухие, упругие и компенсирующие. Конструкции и расчет.

Сцепные управляемые муфты. Жесткие сцепные муфты: кулачковые и зубчатые. Форма зубьев.

Корпусные детали. Классификация корпусных деталей.

Корпуса механизмов. Конструкция корпусов из заготовок, получаемых литьем, давлением, сваркой. Станины, крышки, стаканы.

Основы расчета и конструирования деталей машин:

Расчет деталей машин на надежность.

Основные понятия надежности. Показатели надежности. Вероятность безотказной работы.

Расчет на надежность деталей машин: подшипников качения, зубчатых передач, валов, соединений с натягом и т.д.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Оценочные материалы по дисциплине представлены в виде фонда оценочных средств.

6. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1 Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	1. Детали машин и основы конструирования. Методические указания по изучению дисциплины и задания для курсовой работы / Рос. гос. аграр. заоч. ун-т; Сост. С.В. Горюнов. Балашиха, 2022.
2	2. Детали машин и основы конструирования. Методические разработки для лабораторных занятий с элементами НИРС/ Рос. гос. аграр. заоч. ун-т; Сост. С.В. Горюнов. Балашиха, 2022.

6.2 Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины *

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС)**:

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Варывдин В.В, Кожухова Н.Ю, Романев Н.А, Никитин В.В. Лабораторный практикум по деталям машин: Учебное пособие / Варывдин В.В, Кожухова Н.Ю, Романев Н.А, Никитин В.В. – Брянск: Брянская ГСХА, 2014 – 134 с.	http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4440
2	Молодова Ю.И, Шляховецкий Д.В. Передача винт–гайка: Учебное пособие / Молодова Ю.И, Шляховецкий Д.В. - Санкт-Петербург: СПбГУ ИТМО, 2013 – 41 с.	http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/3194

3	Овтов В.А. Детали машин и основы конструирования составных частей автомобиля: Учебное пособие / Овтов В.А. – Пенза: РИО ПГАУ, 2019 – 163 с.	http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/5164
---	---	---

6.3 Перечень электронных образовательных ресурсов *

№ п/п	Электронный образовательный ресурс	Доступ в ЭОР (сеть Интернет, локальная сеть, авторизованный/свободный доступ)
1.	Электронно-библиотечная система "AgriLib". Раздел: «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов».	http://ebs.rgazu.ru/?q=taxonomy/term/73
2.	ФГБНУ «Росинформагротех» Документальная база данных "Инженерно-техническое обеспечение АПК"	http://www.rosinformagrotech.ru/databases/document
3.	Онлайн справочник по дисциплине «Детали машин»	http://detamash.ru/peredachi
4.	Лекции и примеры решения задач по термеху, сопромату, технической и прикладной механике, ТММ и ДМ.	http://www.isopromat.ru/dm/lekcii-po-detalyam-mashin
5.	Техническая литература	http://booktech.ru/books/detali-mashin
6.	Федеральная служба по интеллектуальной собственности (Роспатент)	http://www.rupto.ru/

6.4 Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы и лицензионное программное обеспечение

Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, цифровые электронные библиотеки и другие электронные образовательные ресурсы

1. Договор о подключении к Национальной электронной библиотеке и предоставлении доступа к объектам Национальной электронной библиотеки №101/НЭБ/0502-п от 26.02.2020 5 лет с пролонгацией
2. Соглашение о бесплатном тестовом доступе к Polpred.com. Обзор СМИ 27.04.2016 бессрочно
3. Соглашение о бесплатном тестовом доступе к Polpred.com. Обзор СМИ 02.03.2020 бессрочно
4. Информационно-справочная система «Гарант» – URL: <https://www.garant.ru/>
Информационно-справочная система Лицензионный договор № 261709/ОП-2 от 25.06.2021
5. «Консультант Плюс». – URL: <http://www.consultant.ru/> свободный доступ
6. Электронно-библиотечная система AgriLib <http://ebs.rgazu.ru/> (свидетельство о государственной регистрации базы данных №2014620472 от 21.03.2014).

Доступ к электронной информационно-образовательной среде, информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Система дистанционного обучения Moodle www.portfolio.rgazu.ru (свободно распространяемое)
2. Право использования программ для ЭВМ Mirapolis HCM в составе функциональных блоков и модулей: Виртуальная комната. Стандартная лицензия до 1000 пользователей на 1 месяц (Лицензионный договор № 77/03/22 – К от 25 апреля 2022)
3. Инновационная система тестирования – программное обеспечение на платформе 1С (Договор № К/06/03 от 13.06.2017)

4. Образовательный интернет – портал Российского государственного аграрного заочного университета (свидетельство о регистрации средства массовой информации Эл № ФС77-51402 от 19.10.2012).

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. OpenOffice – свободный пакет офисных приложений (свободно распространяемое)

2. linuxmint.com <https://linuxmint.com/> (свободно распространяемое)

3. Электронно-библиотечная система AgriLib <http://ebs.rgazu.ru/> (свидетельство о государственной регистрации базы данных №2014620472 от 21.03.2014)

4. Официальная страница ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный заочный университет» <https://vk.com/rgazuru> (свободно распространяемое)

5. Портал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный аграрный заочный университет» (свободно распространяемое)
<https://zen.yandex.ru/id/5fd0b44cc8ed19418871dc31>

6. Антивирусное программное обеспечение Dr. WEB Desktop Security Suite (Сублицензионный договор №13740 на передачу неисключительных прав на программы для ЭВМ от 01.07.2021).

6.5 Перечень учебных аудиторий, оборудования и технических средств обучения

Предназначение помещения (аудитории)	Наименование корпуса, № помещения (аудитории)	Перечень оборудования (в т.ч. виртуальные аналоги) и технических средств обучения*
Для занятий лекционного типа	Инженерный корпус, ауд. №503.	Специализированная мебель, доска меловая. Установка для испытания клиноременного вариатора ДМ-48, прибор для определения момента трения в подшипниках качения ДП-11А, прибор для определения момента трения в подшипниках скольжения ДП-16А, установка для определения критической скорости вращения вала ДМ-36М, установка для испытания ременных передач в замкнутом контуре ДМ-73, приспособления для изучения распределения сил и раскрытия стыка в одновинтовом соединении ДМ-22М, установка для испытания муфт ДМ-76, установки для испытания предохранительных муфт ДМ-40, установка для определения момента трения в подшипниках качения ДМ-28М, установка для испытани подшипников скольжения ДМ-29М, испытательные машины на растяжение-сжатие ДМ-30М, лабораторная установка для определения оптимальных значений коэффициен тов тяги и КПД плоскоременной передачи ДМ-35М, установка для измерения усилий в червячных передачах ДМ-55А, прибор для определения характеристик винтовых пружин сжатия и растяжения ДП-6А, приспособление для испытания

		болтового соединения нагруженного осевой силой ДМ-23, модель редуктора ДМ-74, редукторы, модели муфт
Для занятий семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), групповых консультаций, индивидуальной работы, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Инженерный корпус, ауд. №503.	Специализированная мебель, доска меловая. Установка для испытания клиноременного вариатора ДМ-48, прибор для определения момента трения в подшипниках качения ДП-11А, прибор для определения момента трения в подшипниках скольжения ДП-16А, установка для определения критической скорости вращения вала ДМ-36М, установка для испытания ременных передач в замкнутом контуре ДМ-73, приспособления для изучения распределения сил и раскрытия стыка в одновинтовом соединении ДМ-22М, установка для испытания муфт ДМ-76, установки для испытания предохранительных муфт ДМ-40, установка для определения момента трения в подшипниках качения ДМ-28М, установка для испытани подшипников скольжения ДМ-29М, испытательные машины на растяжение-сжатие ДМ-30М, лабораторная установка для определения оптимальных значений коэффициен тов тяги и КПД плоскоременной передачи ДМ-35М, установка для измерения усилий в червячных передачах.
Для самостоятельной работы	Инженерный корпус, ауд. №320.	Специализированная мебель, персональные компьютеры в сборке с выходом в интернет.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО
ХОЗЯЙСТВА ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»**
(Университет Вернадского)

**Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной
аттестации обучающихся по дисциплине**

Детали машин и основы конструирования

Направление подготовки 23.03.03 - Эксплуатация транспортно-
технологических машин и комплексов

Направленность (профиль) программы Эксплуатация и сервис автомобилей

Квалификация Бакалавр

Форма обучения **заочная**

Балашиха 2024 г.

1. Описание показателей и критериев оценивания планируемых результатов обучения по учебной дисциплине

Код и наименование компетенции	Уровень освоения	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочного средства
<p>ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.</p>	<p>Пороговый (удовлетворительно)</p>	<p>Знает: основные законы математических, естественных наук, способы решения типовых задач профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий. Умеет: применять математические и естественнонаучные знания в решении типовых задач профессиональной деятельности, применять информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач профессиональной деятельности Владет: навыками решения типовых задач профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.</p>	<p>Тест Собеседование Курсовая работа</p>
	<p>Продвинутый (хорошо)</p>	<p>Твердо знает: основные законы математических, естественных наук, способы решения типовых задач профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий. Уверенно умеет: применять математические и естественнонаучные знания в решении типовых задач профессиональной деятельности, применять информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач профессиональной деятельности Уверенно владеет: навыками решения типовых задач профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.</p>	
	<p>Высокий (отлично)</p>	<p>Сформировавшееся систематические знания: основные законы математических, естественных наук, способы решения типовых задач профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий. Сформировавшееся систематическое умение: применять математические и естественнонаучные знания в решении типовых задач профессиональной деятельности, применять информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач профессиональной деятельности Сформировавшееся систематическое владение: навыками решения типовых задач профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.</p>	

2. Описание шкал оценивания

2.1 Шкала оценивания на этапе текущего контроля

Форма текущего контроля	Отсутствие усвоения (ниже порогового)*	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Собеседование	отсутствие знаний по всем предложенным вопросам, неумение ответить на наводящие и дополнительные вопросы преподавателя	отвечает неуверенно, ответ не полный, слабо аргументирован, на дополнительные вопросы затрудняется ответить,	показывает хорошую теоретическую подготовку, но допускает отдельные ошибки и неточности, которые легко исправляет с помощью преподавателя	демонстрирует сформировавшиеся систематические знания, логически и аргументировано обосновывает ответ, легко оперирует основными понятиями и категориями, может вести профессиональный диалог по предложенному вопросу
Выполнение тестов (правильных ответов из 15 вопросов)	9 и менее	10-11	12-13	14-15

* Студенты, показавшие уровень усвоения ниже порогового, не допускаются к промежуточной аттестации по дисциплине.

2.2 Шкала оценивания на этапе промежуточной аттестации (зачет и экзамен в виде итогового теста, курсовая работа)

Форма промежуточной аттестации	Отсутствие усвоения (ниже порогового)	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Выполнение итоговых тестов (не менее 15 вопросов на вариант)	Менее 51%	51-79%	80-90%	91% и более
Выполнение курсовой работы	не показал умение собирать и систематизировать информацию из теоретических источников, анализировать практический материал, не овладел методикой исследования, не проявил творческий подход и самостоятельность в анализе, обобщениях и выводах, не аргументировал предложения, не соблюдал все требования к оформлению курсовой работы и сроков ее исполнения.	показал умение собирать информацию из теоретических источников, анализировать практический материал для иллюстраций теоретических положений, недостаточно овладел методикой исследования, не проявил творческий подход и самостоятельность в анализе, обобщениях и выводах, не аргументировал предложения, не соблюдал все требования к оформлению курсовой работы и сроков ее исполнения.	показал умение собирать и систематизировать информацию из теоретических источников, анализировать и грамотно использовать практический материал для иллюстраций теоретических положений, проявил творческий подход и самостоятельность в анализе, недостаточно аргументировал выводы и предложения, не соблюдал все требования к оформлению курсовой работы и сроков ее исполнения.	показал умение собирать и систематизировать информацию из теоретических источников, анализировать и грамотно использовать практический материал для иллюстраций теоретических положений, проявил творческий подход и самостоятельность в анализе, обобщениях и выводах, аргументировал предложения, соблюдал все требования к оформлению курсовой работы и сроков ее исполнения.

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

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

(в соответствии пунктом 4 рабочей программы дисциплины)

ПРИМЕРНЫЕ ВОПРОСЫ для подготовки к собеседованию для текущего контроля по дисциплине

1. 1. Основные критерии работоспособности деталей. Надежность и долговечность деталей машин.
2. Общие кинематические и силовые соотношения для механической передачи.
3. Прочность деталей машин. Расчет прочности.
4. Расчет деталей машин на выносливость при стационарном нагружении и простом напряженном состоянии.
5. Выбор допускаемых напряжений в деталях машин при статических и переменных нагрузках.
6. Сварные соединения. Общие сведения о способах сварки. Типы сварных соединений и сварных швов. Критерии работоспособности и расчета.
7. Расчет на прочность лобовых, фланговых и комбинированных сварных швов.
8. Расчет сварных соединений на выносливость при переменных нагрузках.
9. Заклепочные соединения. Их достоинства, недостатки и применение. Виды заклепок и заклепочных соединений.
10. Расчет прочноплотных и прочных заклепочных швов. Основные формулы расчета заклепочных соединений.
11. Образование резьбы и её параметры. Классификация резьб. Резьбовые соединения. Общие сведения. Расчет элементов резьбы на прочность.
12. Силовые отношения в резьбовом соединении. Моменты в резьбе и на торце гайки. Момент на ключе.
13. Проверка резьбового соединения на прочность резьбы.
14. Расчет болтов, установленных в отверстие без зазора. Распределение нагрузки между витками резьбы.
15. Расчет группы болтов, установленных в отверстиях без зазора и нагруженных моментом, действующим в плоскости стыка.
16. Конструкция и основное назначение шпоночных соединений. Виды нагружения и критерии расчёта шпонок.
17. Зубчатые (шлицевые) соединения. Основы расчета.
18. Соединения с натягом. Определение посадки, зазора, натяга. Применение посадок с зазором, с натягом и переходных.
19. Расчет соединений с натягом. Усилия запрессовки, температура нагрева.
20. Назначение механических передач и их классификация. Виды зубчатых передач. Передаточное отношение в зубчатых передачах с неподвижными и подвижными осями.
21. Геометрические и кинематические параметры цилиндрических зубчатых передач.
22. Геометрические и кинематические параметры конических зубчатых передач.
23. Передачи с круговой формой зуба (передачи Новикова). Особенности конструкции и прочностного расчета.
24. Силы, действующие в прямозубой цилиндрической зубчатой передаче. Силы давления на валы.
25. Методы нарезания зубчатых колёс. Подрезание и заострение зубьев. Основные параметры качества цилиндрической зубчатой передачи.
26. Выбор коэффициента корригирования зубчатых колес из условия отсутствия подрезания ножки зуба.

27. Расчет зубчатой передачи на контактную прочность.
28. Расчет зубчатой передачи на изгибную прочность зубьев.
29. Приведение конического зубчатого колеса к цилиндрическому прямозубому колесу.
30. Устройство цилиндрических и глобоидных червячных передач и их достоинства. Кинематические и силовые зависимости в червячной передаче.
31. Расчет зубьев цилиндрической червячной передачи на контактную и на изгибную прочность.
32. Расчет червяка на прочность и жесткость. Тепловой расчет червячной передачи.
33. Фрикционные передачи и вариаторы. Геометрические и кинематические параметры. Основная характеристика вариаторов. Нагрузки на валы.
34. Ременные передачи. Общие сведения. Основные характеристики ременных передач. Геометрические и кинематические параметры.
35. Усилия и напряжения, действующие в ременных передачах. Нагрузки на валы.
36. Расчет ременной передачи на тяговую способность.
37. Материалы и конструкции ремней. Расчет ременной передачи на долговечность.
38. Кривые скольжения и КПД ременной передачи. Теория работы гибкой нити на шкивах в применении к ременной передаче. Упругое скольжение и буксование в ременной передаче.
39. Особенности расчета клиноременной передачи. Упругое скольжение и буксование в ременной передаче.
40. Ременная передача с натяжным роликом и особенности ее расчета.
41. Достоинства и недостатки цепных передач, область их применения. Виды приводных цепей. Материалы, применяемые для изготовления приводных цепей и звездочек.
42. Методика расчета приводных цепей на прочность и долговечность.
43. Динамика цепной передачи. Неравномерность движения цепи и её влияние на нагрузки на валы.
44. Геометрия и кинематика цепной передачи. Расчет габаритов цепной передачи.
45. Определение приведенной нагрузки при переменном режиме работы подшипника.
46. Подшипники скольжения – конструкции, смазка, виды разрушений, расчёт, материалы. Основы теории жидкостного трения.
47. Устройство подшипников качения. Их разновидности по форме тел качения и по направлению воспринимаемой нагрузки.
48. Особенности конструкций шариковых, роликовых и игольчатых подшипников. Требования к их смазке.
49. Расчет подшипников качения на долговечность по динамической грузоподъемности. Определение эквивалентной динамической нагрузки.
50. Расчет и подбор подшипников качения по статической грузоподъемности.
51. Валы и оси. Общие сведения. Критерии работоспособности. Материалы, применяемые для изготовления валов.
52. Ориентировочный расчет и конструирование валов.
53. Проверочные расчеты валов на прочность, выносливость, жесткость и колебания.
54. Определение реакций опор. Построение эпюр моментов при уточненном расчете валов.
55. Муфты. Общие сведения. Область применения. Назначение муфт. Классификация муфт. Основные характеристики.
56. Глухие (жесткие) втулочные, фланцевые, поперечно-свертные и продольно-свертные муфты. Основы выбора и методика расчета.
57. Компенсирующие упругие муфты с неметаллическими и металлическими упругими элементами. Основы расчета.
58. Муфты сцепные, кулачковые, зубчатые, фрикционные. Основы расчета. Расчет дисковой фрикционной муфты.
59. Предохранительные муфты (с разрушающимися элементами, фрикционные и кулачково-пружинные) и комбинированные. Основы расчета.
60. Классификация пружин. Основы расчета витых пружин сжатия, растяжения и кручения.

КОМПЛЕКТ ТЕСТОВ для текущего контроля по дисциплине

Каждому студенту при тестировании по дисциплине предоставляется 15 вопросов, на каждый из которых даны варианты ответов, только один из них является правильным. Студенту необходимо выбрать правильный ответ из предложенных ему вариантов ответов.

Для выполнения теста отводится 15 минут.

Примерные задания итогового теста

Раздел 1 «Основы расчета и проектирования деталей. Соединения»

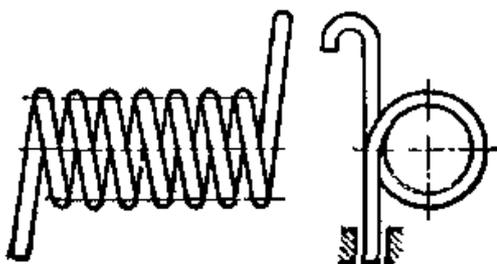
1. Часть конструкции, изготовленную из материала одной марки без применения сборочных операций, называют...
 - а) Узлом
 - б) Сборочной единицей
 - в) Деталью
 - г) Механизмом
2. Какая из перечисленных деталей не относится к деталям общего назначения?
 - а) Болт
 - б) Вал
 - в) Поршень
 - г) Муфта
3. К какой группе изделий относится подшипник качения?
 - а) Детали
 - б) Узлы
 - в) Механизмы
 - г) Звено
4. Какое из перечисленных соединений не относится к неразъемным?
 - а) Заклепочное
 - б) Клеммовое
 - в) Соединение с натягом
 - г) Сварные
5. Когда применяются прочные заклепочные швы?
 - а) Для клепки воздушных ресиверов с высоким давлением
 - б) Для клепки паровых котлов
 - в) Для клепки автомобильных бензобаков
 - г) Для клепки балок ферм
6. В каком случае применяется холодная клепка?
 - а) При диаметре заклепок до 12 мм
 - б) При диаметре заклепок до 14 мм
 - в) При диаметре заклепок до 16 мм
 - г) При диаметре заклепок более 16 мм

Раздел 2 «Механические передачи. Валы и оси и их опоры. Упругие элементы. Муфты. Корпусные детали.»

7. Какие зубчатые передачи преобразуют вращательное движение в возвратно-поступательное и наоборот?
 - а) Гипоидные
 - б) Шевронные
 - в) Реечные

- г) Конические
8. Как называется устройство, у которого на выходе частота вращения увеличивается?
- Генератор
 - Редуктор
 - Мультипликатор
 - Редуктор
9. Какая деталь зубчатой передачи условно называется шестерней?
- Любое коническое колесо
 - Любое цилиндрическое колесо
 - Зубчатое колесо большего диаметра
 - Зубчатое колесо меньшего диаметра
10. Какая кривая образует профиль зуба зубчатого колеса между основной окружностью и окружностью выступов?
- гипербола
 - парабола
 - синусоида
 - эвольвента
11. Как называется прямая, точки которой при обкатке по окружности описывают эвольвенту?
- скользящая
 - производящая
 - огibaющая
 - прилежащая
12. Как называется окружность, участвующая в построении профиля зуба зубчатого колеса?
- делительная
 - начальная
 - основная
 - внутренняя
13. Какая деталь называется валом?
- Деталь, воспринимающая только изгибающий момент
 - Деталь, воспринимающая только вращающий момент
 - Деталь, воспринимающая осевую нагрузку
 - Деталь, воспринимающая изгибающий и вращающий моменты
14. Какая деталь называется осью?
- Деталь, воспринимающая только изгибающий момент
 - Деталь, воспринимающая только вращающий момент
 - Деталь, воспринимающая осевую нагрузку
 - Деталь, воспринимающая изгибающий и вращающий моменты
15. Какие валы поддерживают вращающиеся детали?
- Торсионные
 - Трансмиссионные
 - Карданные
 - Гибкие
16. Каких не существует пружин по характеру воспринимаемой нагрузки?
- Пружины растяжения
 - Пружины сжатия
 - Пружины кручения
 - Пружины сжатия

17. Какая пружина показана на рисунке?



- а) Пружина сжатия
- б) Пружина растяжения
- в) Пружина кручения
- г) Пружина изгиба

18. Из какого материала изготавливаются пружины для работы в химически активных средах?

- а) Стали марганцовистые 65Г, 55ГС
- б) Стали кремнистые 55С2, 60С2, 60С2А, 70С3А
- в) Сталь хромомарганцовистая 50ХГ
- г) Бронзы кремнемарганцовистые типа Бр КМц 3-1

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ по дисциплине

Описание структуры курсовой работы

Курсовая работа выполняется в соответствии с заданием в объеме 2 листов формата А1: лист 1 - привод в сборе и лист 2 – сборочный чертеж редуктора.

Чертежи курсовой работы складываются до формата А4 по ГОСТ 2.501–88 и вкладываются в записку.

Для студентов университета выдаются задания на установочных занятиях ЛЭС, в соответствии с шифром.

Многовариантные задания состоят из 15 заданий. Выбор номера задания производится по двум последним цифрам шифра студентов в соответствии с таблицей 7. Например, студент имеет шифр 10248, следовательно, он выполняет задание 7 «Привод к винтовому транспортеру».

Выбор варианта, т. е. цифровых значений величин, указанных в задании, принимается по третьей цифре шифра справа. Для вышеприведенного примера в шифре 10248 третья цифра 2 и вариант берется по графе 2 и 3 для задания 7: $q = 130\text{Н/м}$; $v = 5\text{м/с}$; $D = 220\text{мм}$; $L = 9000\text{мм}$; $t = 2\text{тыс.ч}$.

Примерные темы курсовых работ

1. Спроектировать привод к сушильному барабану агрегата витаминной муки АВМ-1,5 с фрикционным катком по заданной схеме и графику нагрузки.
2. Спроектировать привод к раздатчику кормов РКС-3000М по заданной схеме и графику нагрузки.
3. Спроектировать привод к лопастным валам кормосмесителя С-12, заменив открытую зубчатую передачу цепной, по заданной схеме и графику нагрузки.
4. Спроектировать привод к звездочкам приводного вала ковшового погрузчика навоза НПК-30 по заданной схеме и графику нагрузки.

5. Спроектировать привод к барабану ленточного транспортера КЛК-75 по схеме и графику нагрузки.
6. Спроектировать привод к барабану ленточного транспортера ТВК-80Б по заданной схеме и графику нагрузки.
7. Спроектировать привод к винтовому транспортеру марки 3225 по заданной схеме и графику нагрузки.
8. Спроектировать привод к скребковому цепному транспортеру-раздатчику кормов ТВК-80А по заданной схеме и графику нагрузки.
9. Спроектировать привод к винтовому транспортеру марки 2520 по заданной схеме и графику нагрузки.
10. Спроектировать привод к винтовому транспортеру кормоприготовительного агрегата ЗПК-4 по заданной схеме и графику нагрузки.
11. Спроектировать привод к транспортеру початков кукурузы ТПК-2С по заданной схеме и графику нагрузки.
12. Спроектировать привод к вертикальному ковшовому элеватору (нории) марки 1—10 по заданной схеме и графику нагрузки.
13. Спроектировать привод к горизонтальному смесителю кормов СГК-1 по заданной схеме и графику нагрузки.
14. Спроектировать привод к горизонтальному смесителю кормов А1-ДСЖ по заданной схеме и графику, нагрузки.
15. Спроектировать привод к горизонтальному цепному подвесному конвейеру на ремонтном предприятии по заданной схеме и графику нагрузки.
16. Спроектировать привод к питателю концентрированных кормов ПК-6 по заданной схеме и графику нагрузки.
17. Спроектировать привод к шнеку измельчителя корнеклубнеплодов ИКС-50М по заданной схеме и графику нагрузки.
18. Спроектировать привод к шнеку и ворошителю агрегата ОГМ-0,8 для получения гранулированных комбикормов по заданной схеме и графику нагрузки.
19. Спроектировать привод к горизонтальному цепному подвесному конвейеру на ремонтном предприятии по заданной схеме и графику нагрузки.
20. Спроектировать привод к горизонтальному смесителю кормов А9-ДСГ-0,5 по заданной схеме и графику нагрузки.

КОМПЛЕКТ ТЕСТОВ для промежуточной аттестации (экзамен) по дисциплине

Экзамен проводится в виде итогового теста. Для выполнения теста отводится 45 минут.

Примерные задания итогового теста

1. Какая кривая образует профиль зуба зубчатого колеса между основной окружностью и окружностью выступов?
 - 1— гипербола
 - 2— парабола
 - 3— синусоида
 - 4— эвольвента

2. Как называется прямая, точки которой при обкатке по окружности описывают эвольвенту?
 - 1— скользящая
 - 2— производящая
 - 3— огибающая

4– прилегающая

3. Как называется окружность, участвующая в построении профиля зуба зубчатого колеса?

1– делительная

2– начальная

4– основная

4– внутренняя

4. Предел окружной скорости зубчатых колес у тихоходных зубчатых передач

1– $v = 1$ м/сек

2– $v < 1$ м/сек

3– $v > 6$ м/сек

4– $v < 3$ м/сек

5. Предел окружной скорости зубчатых колес у среднескоростных зубчатых передач

1– $v < 3$ м/сек

2– $3 < v < 5$ м/сек

3– $5 < v < 7$ м/сек

4– $3 < v < 15$ м/сек

6. Предел окружной скорости зубчатых колес у быстроходных зубчатых передач

1– $10 < v < 3$ м/сек

2– $7 < v < 10$ м/сек

3– $13 < v < 15$ м/сек

4– $v > 15$ м/сек

7. Высота зуба при стандартных параметрах зацепления

1 - $h = 1,25m$

2 - $h = 2,25m$

3- $h = 2,0m$

4 - $h = 2,5m$

8. Величина радиального зазора при стандартных параметрах зацепления

1 - $c = 0,15m$

2 - $c = 0,2m$

3 - $c = 0,25m$

4 - $c = 0,3m$

9. Величина угла зацепления при стандартных параметрах зацепления

1 - 10°

2- 15°

3 - 20°

4 - 30°

10. Каким должен быть коэффициент перекрытия для обеспечения плавной работы зубчатой передачи?

1 - $\varepsilon = 0,5$

- 2 - $\varepsilon = 0,7$
- 3 - $\varepsilon = 0,9$
- 4- $\varepsilon > 1,0$

11. Сколько пар зубьев находятся одновременно в зацеплении при коэффициенте перекрытия $1 < \varepsilon < 2$ в момент контакта пары зубьев в начале зацепления?

- 1, 2, 3, 4

12. Сколько пар зубьев находятся одновременно в зацеплении при коэффициенте перекрытия $2 < \varepsilon < 3$ в момент контакта пары зубьев в начале зацепления?

- 1, 2, 3, 4

13. Сколько пар зубьев находятся одновременно в зацеплении при коэффициенте перекрытия $1 < \varepsilon < 2$ в момент контакта пары зубьев в полюсе зацепления?

- 1, 2, 3, 4

14. Сколько пар зубьев находятся одновременно в зацеплении при коэффициенте перекрытия $2 < \varepsilon < 3$ в момент контакта пары зубьев в полюсе зацепления?

- 1, 2, 3, 4

15. При каком коэффициенте перекрытия плавность работы зубчатой передачи выше?

- 1 - $\varepsilon = 1,2$
- 2 - $\varepsilon = 1,6$
- 3 - $\varepsilon = 1,5$
- 4 - $\varepsilon = 1,9$

16. Как изменятся длина и дуга зацепления при увеличении угла зацепления?

- 1 - увеличится
- 2 - уменьшится
- 3 - останется без изменения

17. Как изменится коэффициент перекрытия при увеличении числа зубьев зубчатого зацепления при неизменных диаметрах начальных окружностей зубчатых колес?

- 1 - увеличится
- 2 - уменьшится
- 3 - останется без изменения

18. Какое положение, при зацеплении зубчатых колес, будет опасным по изгибу для ведущего колеса?

- 1- начало зацепления
- 2 - зацепление в полюсе
- 3 - конец зацепления

19. Какое положение, при зацеплении зубчатых колес, будет опасным по изгибу для ведомого колеса?

- 1 - начало зацепления
- 2 - зацепление в полюсе
- 3 - конец зацепления

20. В каком отношении находятся ширина зуба и впадины по средней линии рейки?

- 1 - 1 : 1
- 2 - 1 : 2
- 3 - 1 : 1,5
- 4 - 2 : 1

21. Какими линиями очерчивается зуб между основной окружностью и окружностью впадин?

- 1 - гипербола
- 2- парабола
- 3 - радиальная прямая
- 4 - эвольвента

22. Формула для определения величины делительного диаметра зубчатого колеса.

- 1 - $d_d = 2 \pi z$;
- 2 - $d_d = 2mz$
- 3 - $d_d = mz$
- 4 - $d_d = mz/2$

23. Для каких зубчатых передач возможно применение колес с литыми зубьям без последующей обработки?

- 1 - быстроходных
- 2 - тяжело нагруженных
- 3 - кинематических
- 4 - тихоходных малонагруженных

24. Для какого вида производства зубчатых колес применяют метод горячей накатки зубьев?

- 1 - единичного
- 2 - мелкосерийного
- 3 - серийного
- 4 - массового

25. При нарезании каким инструментом наблюдается подрезание зубьев?

- 1 - концевой фрезой
- 2 - червячной фрезой
- 3- дисковой фрезой
- 4 - шестерней-долбяком

26. Какие стали, из перечисленных, применяются для изготовления цементируемых зубчатых колес?

- 1- Сталь 45
- 2 - Сталь 50
- 3 - Сталь 40X

4 - Сталь 12ХН3А

27. В каких передачах используют зубчатые колеса из чугуна?

- 1- быстроходных
- 2- тяжелонагруженных
- 3 - отсчетных
- 4 - тихоходных малонагруженных

28. Как учитывается при расчете зубьев на контактную прочность неравномерность распределения нагрузки по ширине зубчатого венца?

- 1 - подбором материала зубчатого колеса
- 2 - коэффициентом концентрации нагрузки
- 3 - изменением межосевого расстояния
- 4 - коррегированием зубчатого колеса

29. Механизм, который передает и/или преобразует движение с изменением угловых скоростей и вращающих моментов, называется...

- 1 - деталью
- 2 - уплотнением
- 3 - механической передачей
- 4 - соединением

30. Предварительный, упрощенный расчет с целью определения размеров конструкции называется

- 1 - Проверочным
- 2 - Проектным
- 3 - Контрольным
- 4 - Обобщенным

31. Основными требованиями, которым должны соответствовать детали, являются...

- 1 - Компактность
- 2 - Надежность и экономичность
- 3 - Мощность
- 4 - Легкость

32. Свойство детали сопротивляться изменению формы под нагрузкой называется...

- 1 - Твердостью
- 2 - Износостойкостью
- 3 - Прочностью
- 4 - Жесткостью

33. Соединения применяют для ...

- 1- Повышения прочности
- 2 - Увеличения крутящего момента
- 3 - Увеличения КПД
- 4- Образование новых конструкций

34.Сварные соединения применяют для...

- 1 - Создания неразъемных соединений
- 2 -Удобства разборки
- 3 - Создания разъемных соединений
- 4 - Повышения прочности

35.Шпоночные соединения применяют для...

- 1 - Передачи вращающего момента
- 2- Снижения массы
- 3 - Закрепления деталей
- 4 - Передачи изгибающего момента

36.Клепанные соединения применяют для...

- 1 - Повышения прочности
- 2 - Удобства сборки-разборки, регулировки положения
- 3 - Снижения массы
- 4 - Повышения жесткости

37.Механической передачей является...

- 1 - Уплотнение
- 2 - Деталь
- 3- Механизм
- 4 - Соединение

38.Передачами, к основным характеристикам которых относятся высокая нагрузочная способность, большая долговечность и надежность, высокий КПД, постоянство передаточного отношения, являются...

- 1 - цепные
- 2 - Червячные
- 3 - Зубчатые цилиндрические
- 4 - Зубчатые конические

39.Передачей, к основным характеристикам которой относятся плавность и бесшумность, большие передаточные числа, повышенная точность, возможность самоторможения, является...

- 1 - Червячная
- 2 - Зубчатая коническая
- 3 - Цепная
- 4 - Зубчатая цилиндрическая

40.Основными деталями фрикционной передачи являются...

- 1 - Звездочки
- 2- Шкивы
- 3 - Зубчатые колеса
- 4 - Катки