



Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Башкирский государственный аграрный университет»

Приложение к ОПОП ВО

Рабочая программа
дисциплины

Б1.В.03 ДЕТАЛИ МАШИН И ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки
35.03.06 Агроинженерия

Профиль подготовки
Цифровой инжиниринг в АПК

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Уфа 2022

Составитель:
канд. техн. наук, доцент



И.Р. Ахметьянов

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «23» августа 2017 г. № 813.

Рабочая программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры механики и конструирования машин 24 марта 2022г. (протокол № 9/1)

Зав. кафедрой механики
и конструирования машин
канд. техн. наук, доцент

 И.Р. Ахметьянов

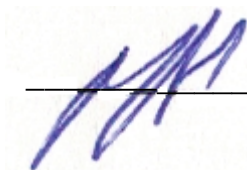
Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии механического факультета 24 марта 2022г. (протокол № 7/1).

Председатель методической комиссии
механического факультета
канд. техн. наук, доцент

 А.П. Павлов

Согласовано:

Руководитель ОПОП ВО
канд. техн. наук



А.М. Мухаметдинов

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения ОПОП ВО бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-6 Способен учитывать механические, гидравлические и теплотехнические параметры технологических машин и объектов производства в профессиональной деятельности	ПК-6.4 Измеряет, рассчитывает и контролирует механические параметры технологических машин и объектов производства	<p>Знания: ПК-6.4/Зн1 основные критерии работоспособности деталей и виды их отказов; ПК-6.4/Зн2 основы теории расчёта и конструирования деталей, узлов и механизмов;</p> <p>Умения: ПК-6.4/Ум1 выполнять расчёты деталей, узлов и механизмов, пользуясь справочной литературой и ГОСТами;</p> <p>Навыки: ПК-6.4/Нв1 выбором оптимальной расчётной схемы и определением нагрузочных возможностей реальных конструкций и их элементов.</p>

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к вариативной части блока Б1.В.О Обязательные дисциплины.

Курс «Детали машин и основы конструирования» относится к общеобразовательным дисциплинам, базируется на математике, физике, начертательной геометрии и черчении, широко используется в специальных дисциплинах.

Основой дисциплины «Детали машин и основы конструирования» являются курсы: теоретическая механика, сопротивление материалов, теория механизмов и машин, технология конструкционных материалов. В свою очередь она является научной базой следующих курсов: теории тракторов и автомобилей, сельскохозяйственных машин, машин и оборудования по механизации, электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства, пищевой промышленности, городского хозяйства.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5,6 семестрах.

Объём дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 6 зачетных единиц (ЗЕ)

3.1 Очное обучение (срок обучения 4 года)

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам	
		2	3
Контактная работа, всего	72	30	42
в т.ч.: занятия лекционного типа (лекции (Л))	34	14	20
занятия семинарского типа (практические занятия (ПЗ))	38	16	22
Самостоятельная работа обучающегося (СРО), всего	108	42	66
в т.ч.: подготовка к лабораторным и практическим занятиям	20	10	10
расчетно-графическая работа (Г)	16	16	-
курсовой проект (КП)	34	-	34
самостоятельное изучение теоретического материала (СИТМ)	38	16	22
Вид промежуточной аттестации	36	зачет	экз.
Общая трудоемкость дисциплины часы	216	72	144
зачетные единицы	6	2	4

3.2 Заочное обучение (4года 6 месяцев)

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам	
		2	3
Контактная работа, всего	26	12	14
в т.ч.: занятия лекционного типа (Л)	14	8	6
занятия семинарского типа (практические занятия (ПЗ))	12	4	8
Самостоятельная работа обучающегося (СРО), всего	154	96	58
в т.ч.: подготовка к лабораторным и практическим занятиям	26	20	6
расчетно-графическая работа (Г)	40	40	-
курсовой проект (КП)	40	-	40
самостоятельное изучение теоретического материала (СИТМ)	48	36	12
Вид промежуточной аттестации	36	зачет	экз.
Общая трудоемкость дисциплины часы	216	108	108
зачетные единицы	6	3	3

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Разделы дисциплины и виды занятий для очного и заочного обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Очное обучение			Заочное обучение		
		Л	ПЗ	СРО	Л	ПЗ	СРО
1	Модуль 1. Резьбовые соединения	6	8	16	4	3	24
2	Модуль 2. Сварные и другие соединения	8	8	26	3	3	36
3	Модуль 3. Зубчатые передачи	10	12	28	3	4	40
4	Модуль 4. Ремённые и цепные передачи. Валы и оси, подшипники, муфты	10	10	38	4	2	54
Итого		34	38	108	14	12	154

4.2 Содержание разделов дисциплины

МОДУЛЬ 1

1) Введение. Предмет «Детали машин и основы конструирования»

Значение курса в решении ускорения социально-экономического развития страны, повышения производительности труда. Ведущая роль машиностроения среди других отраслей народного хозяйства. Краткие сведения из истории машиностроения. Особенности и достижения отечественного и зарубежного машиностроения. Автоматизация. Основные направления в развитии конструкций машин.

Определение понятий: деталь, сборочная единица. Классификация деталей машин: корпусные детали, соединения, передачи, оси, валы, подшипники и направляющие, муфты, пружины, рессоры и другие элементы, специфические детали для отдельных типов машин.

Основные задачи курса. Связь курса с общетеоретическими и специальными дисциплинами.

Основы конструирования и расчёта деталей машин. Виды нагрузок, действующих на детали машин. Режимы нагрузки.

Процессы выхода и строя деталей машин и основные критерии их работоспособности и расчёта: прочность, жесткость, износостойкость, отсутствие колебаний недопустимой интенсивности, стойкость против коррозии и старения. Принципиальные основы расчёта по

этим критериям. Общие сведения выбора запасов прочности и допускаемых напряжений в деталях машин при статических и переменных нагрузках.

Надёжность деталей машин. Основные понятия и термины. Внезапные и износные отказы. Основные зависимости. Значение Основные направления повышения надёжности.

Трение и износ в машинах. Основные виды изнашивания: механическое, молекулярно-механическое, коррозионно-механическое. Фреттинг-коррозия, водородное изнашивание. Повышение долговечности.

Указания по выбору материалов и методов упрочнений.

Технологические требования к конструкциям деталей машин. Влияние технологии на формы деталей машин.

2) Резьбовые (винтовые) соединения

Резьба. Классификация резьб по назначению и по геометрической форме: крепёжные резьбы, крепёжно-уплотняющие резьбы, резьбы грузовых и ходовых (трансмиссионных) винтов. Основные параметры резьб: диаметры, шаг, угол профиля, угол подъема витков резьбы. Стандарты.

Винты. Основные типы крепежных винтов: винт с гайкой (болт), винт, шпилька. Классификация. Форма стержня. Основные типы гаек. Стандарты. Предохранение резьбовых соединений от развинчивания.

Материалы, применяемые для изготовления винтов, гаек и шайб.

Взаимодействие между винтом и гайкой: распределение осевой силы по виткам в свете исследований Н.Е.Жуковского. Расчет винта, нагруженного только осевой силой и крутящим моментом, приложенным к винту. Моменты трения на опорной поверхности гайки, головки винта или торца упорного винта. Коэффициент полезного действия винтовой пары. Само-торможение. Расчет винта, подверженного действию осевой силы и крутящего момента.

Классификация резьбовых соединений. Расчет одновинтового и группового соединений под действием центральной сдвигающей силы, в случае установки винтов с зазором и под развертку. Разгрузка винтов от сдвигающих сил штифтами и шпонками.

Расчет группового винтового соединения под действием сдвигающего момента и сдвигающей центральной силы.

Расчет резьбовых соединений, нагруженных силами и моментами в плоскости, перпендикулярной к стыку. Выбор запасов прочности и допускаемых напряжений при расчете винтов в зависимости от условий работы, материала, технологии изготовления и монтажа.

МОДУЛЬ 2

3) Сварные соединения. Шпоночные, шлицевые, клеммовые соединения, заклёпочные, прессовые соединения

Классификация соединений. Соединения стержней, листов и корпусных деталей; соединения вал-ступица, соединения валов, соединения труб. Соединения разъёмные и неразъёмные. Соединения фрикционные и нефрикционные.

Сварные соединения и их роль в машиностроении. Основные типы соединений дуговой электросваркой; соединения стыковые, нахлесточные, тавровые, угловые. Расчеты на прочность сварных швов. Допускаемые напряжения и запасы прочности; нормативы. Расчеты на прочность при переменных напряжениях. Экономия металла от применения сварных соединений взамен других.

Методы пайки. Достоинства и области применения паяных соединений. конструирование и прочность паяных соединений. Припой.

Клеевые соединения в машиностроении. Виды клеев. Расчёты на прочность.

4) Шпоночные и зубчатые (шлицевые), клеммовые соединения. Основные типы шпонок: призматические, сегментные, клиновые и специальные. Области применения. Стандарты на шпоночные соединения. Расчет шпоночных соединений. Допускаемые напряжения.

Зубчатые (шлицевые) соединения. Области применения. Прямобоочные шлицевые соединения. Способы центрирования. Треугольные и эвольвентные шлицевые соединения. Расчет по обобщенному критерию. Материалы и допускаемые напряжения.

Клеммовые (фрикционно-винтовые) соединения. Конструктивные выполнения. Обзор областей применения клеммовых соединений и их роль в современном машиностроении. Методика расчета для случая нагружения соединения: а) крутящим моментом, б) осевой силой, в) изгибающим моментом.

5) Заклепочные соединения. Соединения с гарантированным натягом (прессовые). Основные понятия о заклепочном соединении; применение в машиностроении и самолетостроении. Классификация. Основные типы заклепок. Расчет прочных и плотно-прочных заклепочных соединений. Нормативы на допускаемые напряжения и запасы прочности.

Соединения с натягом и области их применения в машиностроении. Несущая способность цилиндрических напряженных соединений при нагружении осевой силой, крутящим и изгибающим моментом. Расчет потребного натяга. Прочность сопрягаемых деталей. Расчетные и технологические натяги. Потребные нагрев или охлаждение соединяемых деталей.

МОДУЛЬ 3

6) Механические передачи. Назначение и роль передач в машинах. Принципы работы и классификация механических передач. Передачи зацеплением (зубчатые, червячные и цепные) и передачи трением (с жесткими телами качения и с гибкой связью).

Передачи для постоянного и переменного передаточного отношения. Передачи ступенчатого и бесступенчатого регулирования.

Общие кинематические и энергетические соотношения для механических передач вращательного движения. Общие соображения по выбору расчетных нагрузок.

Кинематическая схема привода, определение мощности на валах привода, определение общего передаточного числа привода и распределение его по ступеням, определение угловых скоростей и частот вращения валов, определение крутящих моментов на валах, проектный расчёт валов.

7) Зубчатые передачи. Критерии работоспособности и расчёта. Контактная прочность.

Основные понятия о зубчатых передачах и основные определения. Классификация зубчатых передач. Области применения. Значение зубчатых передач среди других механических передач. Материалы. Термообработка и другие методы упрочнений. Неметаллические материалы. Общие сведения по контактной прочности в применении к деталям машин. Контактные напряжения и контактная прочность в условиях статического нагружения и перекачивания. Виды выхода из строя зубчатых передач, критерии их работоспособности и расчет по ГОСТ 21354-89. Передачи зубчатые цилиндрические эвольвентные. Расчет на прочность.

8) Цилиндрические передачи (прямозубые, косозубые, шевронные).

Расчет зубьев эвольвентных прямозубых, косозубых и шевронных цилиндрических передач по контактным напряжениям. Расчетные зависимости для проектного и проверочного расчетов. Расчет зубьев эвольвентных передач - прямозубых, косозубых, шевронных цилиндрических передач на изгиб. Определение расчетных нагрузок. Учет перегрузок, концентрации нагрузки по длине зубьев, переменности режима работы и срока службы, динамичности нагрузки, связанной с качеством изготовления. Допускаемые напряжения. Коэффициент полезного действия. Смазочные материалы. Смазка зубчатых передач.

9) Конические зубчатые передачи с прямолинейными и круговыми зубьями. Основные сведения из геометрии конических зацеплений. Особенности расчета на прочность. Понятие о гипоидных передачах и передачах Н.Л.Новикова.

10) Червячные передачи. Основные понятия и определения. Общие характеристики. Области применения. Классификация червячных передач. Передачи с цилиндрическим червяком: архимедовым, эвольвентным и передачи с глобоидным червяком.

Кинематика и геометрия передач. Основные параметры и их выбор. Критерии работоспособности и расчета; прочность зубьев, выносливость рабочих поверхностей, сохранение температуры в допустимых пределах, отсутствие заедания. Применяемые материалы. Силы, действующие в червячном зацеплении. Расчет зубьев по контактным напряжениям. Приведенный радиус кривизны. Расчетные формулы. Допускаемые напряжения. Расчет зубьев на изгиб. Коэффициент формы зуба. Условный угол обхвата. Длина контактных линий. Расчетные формулы. Допускаемые напряжения.

МОДУЛЬ 4

11) Ремённые передачи.

Общие сведения и основные характеристики. Области применения. Разновидности ременных передач. Основные типы и материалы плоских ремней. Новые типы ремней и ремни из новых материалов. Соединения ремней. Клиноременная передача. Основные характеристики и области применения. Клиновые ремни. Поликлиновые ремни. Геометрия и кинематика ременных передач. Теория работы ременных передач. Силы и напряжения в ремне.

Кривые скольжения. Упругое скольжение и буксование. Коэффициент трения между ремнем и шкивом. Коэффициент полезного действия. Расчет ременных передач по полезному напряжению, обеспечивающему тяговую способность и требуемый ресурс. Способы натяжения ремней. Силы, действующие на валы от ременной передачи.

12) Цепные передачи

Классификация приводных цепей (стандарты). Конструкция основных типов приводных цепей. Шарниры качения. Области применения цепных передач. Основные характеристики. Выбор основных параметров цепных передач. Кинематика цепных передач. Длина цепи и расстояние между осями звездочек. Критерии работоспособности цепных передач и исходные положения для расчета. Натяжение ветвей. Несущая способность и подбор цепей. Учет частоты вращения, передаточного числа, длины цепи и других факторов. Переменность передаточного отношения. Динамические нагрузки. Коэффициент полезного действия. Нагрузка на валы. Проектирование звездочек. Смазка цепных передач.

13) Валы, подшипники скольжения и качения, муфты

Валы. Классификация валов и осей. Конструкции. Критерии расчета: прочность, жесткость, колебания. Материалы, применяемые для изготовления валов. Выбор расчетных нагрузок. Выбор расчетных схем, идеализация опор.

Проектный (упрощенный) расчет валов по номинальным напряжениям. Проверочный расчет валов (расчет на выносливость). Эффективные коэффициенты концентрации напряжения. Влияние на прочность размерного фактора и фактора шероховатости поверхности валов. Выбор запасов прочности или допускаемых напряжений.

Расчет валов на жесткость. Выбор расчетных усилий, методики расчета. Допускаемые углы наклона упругой линии и прогибы.

Подшипники скольжения и качения. Общие сведения. Основные типы подшипников скольжения. Конструкции подшипников скольжения. Подшипниковые материалы. Критерии работоспособности и расчета. Расчет подшипников, работающих в условиях граничного трения. Роль подшипников качения в современных машинах. Конструкции и классификация подшипников качения. Выбор типов подшипников в зависимости от условий работы. Материалы тел качения и сепараторов. Динамическая грузоподъемность и долговечность подшипников. Выбор расчетных нагрузок. Учет переменности режима работы. Подбор подшипников. Система условных обозначений.

Муфты. Классификация муфт. Постоянные муфты: глухие, упругие компенсирующие, жесткие компенсирующие и подвижные; сцепные муфты: управляемые и самоуправляемые - по моменту (предохранительная), по скорости (центробежная) и по направлению вращения (обгонная). Расчетные моменты.

Тематика контактной работы

5.1 Занятия лекционного типа (лекции)

№ п/п	№ модуля	Наименование лекционных занятий	Объем, часы	
			очное обуч.	заочн. обуч
1	1	Критерии работоспособности и расчёта ДМ. Резьбовые соединения	6	4
2	2	Сварные, заклёпочные, шпоночные, шлицевые, клеммовые и прессовые соединения	8	3
3	3	Механические передачи: цилиндрические (прямозубые, косозубые, шевронные), конические, червячные	10	3
4	4	Ремённые и цепные передачи, валы и оси, подшипники скольжения и качения, муфты	10	4
Итого:			34	14

5.2 Занятия семинарского типа (практические занятия)

№ п/п	№ модуля	Наименование практических занятий	Объем, часы	
			очное обуч.	заочн. обуч
1	1	Резьбовые соединения	8	3
2	2	Сварные, заклёпочные, шпоночные, шлицевые, клеммовые и прессовые соединения	8	3
3	3	Механические передачи: цилиндрические (прямозубые, косозубые, шевронные), конические, червячные	12	4
4	4	Ремённые передачи, цепные передачи валы и оси, подшипники скольжения и качения, муфты	10	2
Итого:			38	12

6 5.2.1 Занятия семинарского типа (лабораторные работы) не предусмотрены

7 Самостоятельная работа обучающихся

6.1 Очное обучение

№	№ раздела (модуля)	Вид самостоятельной работы	Название (содержание) работы	Объем, часы
1	2	3	4	5
1	8	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам и выполнение расчетно-графической	Самостоятельное решение задач по теме «Резьбовые соединения».	10
2	8		Самостоятельное решение задач по теме «Сварные соединения».	6
3	2		Самостоятельное решение задач по теме «Заклёпочные соединения».	4
4	4		Самостоятельное решение задач по теме «Шпоночные соединения».	4

5	2	работы.	Самостоятельное решение задач по теме «Шлицевые соединения».	2
6	6	Самостоятельное изучение теоретического материала	Самостоятельная подготовка теоретического материала по рекомендованной литературе на тему «Резьбовые соединения».	6
7	6		Самостоятельная подготовка теоретического материала по рекомендованной литературе на тему «Сварные соединения».	4
8	4		Самостоятельная подготовка теоретического материала по рекомендованной литературе на тему «Заклёпочные, шпоночные, шлицевые соединения».	4
9	2		Самостоятельная подготовка теоретического материала по рекомендованной литературе на тему «Прессовые соединения, клеммовые соединения».	2
10	6	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам и выполнение курсового проекта	Самостоятельное решение задач по теме «Цилиндрические зубчатые передачи».	10
11	3		Самостоятельное решение задач по теме «Конические передачи».	6
12	3		Самостоятельное решение задач по теме «Червячные передачи».	6
13	4		Самостоятельное решение задач по теме «Ременные передачи».	6
14	4		Самостоятельное решение задач по теме «Цепные передачи».	6
15	2		Самостоятельное решение задач по теме «Расчет подшипников».	8
16	2		Самостоятельное решение задач по теме «Валы, оси, муфты».	2
17	4	Самостоятельное изучение теоретического материала	Самостоятельная подготовка теоретического материала по рекомендованной литературе на тему «Зубчатые передачи».	6
18	4		Самостоятельная подготовка теоретического материала по рекомендованной литературе на тему «Ременные передачи».	4
19	4		Самостоятельная подготовка теоретического материала по рекомендованной литературе на тему «Цепные передачи».	4
20	4		Самостоятельная подготовка теоретического материала по рекомендованной литературе на тему «Подшипники».	4
21	2		Самостоятельная подготовка теоретического материала по рекомендованной литературе на тему «Валы, оси, муфты».	2
Всего:				108

6.2 Заочное обучение

№	№ раздела (модуля)	Вид самостоятельной работы	Название (содержание) работы	Объем, часы
1	2	3	4	5
1	12	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам и выполнение расчетно-графической работы.	Самостоятельное решение задач по теме «Резьбовые соединения».	16
2	10		Самостоятельное решение задач по теме «Сварные соединения».	10
3	2		Самостоятельное решение задач по теме «Заклёпочные соединения».	4
4	2		Самостоятельное решение задач по теме «Шпоночные соединения».	4
5	2		Самостоятельное решение задач по теме «Шлицевые соединения».	4

6	16	Самостоятельное изучение теоретического материала	Самостоятельная подготовка теоретического материала по рекомендованной литературе на тему «Резьбовые соединения».	8
7	10		Самостоятельная подготовка теоретического материала по рекомендованной литературе на тему «Сварные соединения».	8
8	4		Самостоятельная подготовка теоретического материала по рекомендованной литературе на тему «Заклёпочные, шпоночные, шлицевые соединения».	4
9	2		Самостоятельная подготовка теоретического материала по рекомендованной литературе на тему «Прессовые соединения, клеммовые соединения».	2
10	8	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам и выполнение курсового проекта	Самостоятельное решение задач по теме «Цилиндрические зубчатые передачи».	16
11	4		Самостоятельное решение задач по теме «Конические передачи».	10
12	4		Самостоятельное решение задач по теме «Червячные передачи».	10
13	4		Самостоятельное решение задач по теме «Ременные передачи».	10
14	4		Самостоятельное решение задач по теме «Цепные передачи».	10
15	2		Самостоятельное решение задач по теме «Расчет подшипников».	8
16	2		Самостоятельное решение задач по теме «Валы, оси, муфты».	4
17	12	Самостоятельное изучение теоретического материала	Самостоятельная подготовка теоретического материала по рекомендованной литературе на тему «Зубчатые передачи».	8
18	6		Самостоятельная подготовка теоретического материала по рекомендованной литературе на тему «Ременные передачи».	6
19	6		Самостоятельная подготовка теоретического материала по рекомендованной литературе на тему «Цепные передачи».	6
20	2		Самостоятельная подготовка теоретического материала по рекомендованной литературе на тему «Подшипники».	2
21	2		Самостоятельная подготовка теоретического материала по рекомендованной литературе на тему «Валы, оси, муфты».	4
Всего:				154

8 Образовательные технологии

Реализация у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств. Предусмотрено широкое использование в учебном процессе проведение занятий в виде деловых игр, групповых дискуссий.

№ п/п	№ модуля	Наименование темы	Вид учебного занятия	Активные и интерактивные формы проведения обучения
1	1	Критерии работоспособности и расчёта деталей машин. Резьбовые соединения	Практические занятия	Проведение занятий с элементами групповых дискуссии
2	2	Сварные соединения. соединения: заклёпочные, шпоночные, шлицевые, клеммовые, прессо-	Практические занятия	Проведение занятий с элементами групповых дискуссии
3	3	Зубчатые передачи: цилиндрические, конические, червячные	Практические занятия	Проведение занятий с элементами деловой игры

4	4	Плоскоременные и клиноременные передачи. Валы и оси. Подшипники, муфты	Практические занятия	Проведение занятий с элементами деловой игры
---	---	--	----------------------	--

9 Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования; описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания; 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; методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций) представлены в **Приложении 1** к рабочей программе дисциплины «Фонд оценочных средств по учебной дисциплине».

10 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

а) Основная литература: 1. Иванов М.Н. Детали машин [Текст]: учебник/М.Н.Иванов, В.А.Финогенов. – Москва: 2013. – 408 с.

2. Детали машин и основы конструирования [Электронный ресурс]: учебник для студентов вузов/М.Н.Ерохин и др.; под ред. М.Н.Ерохина. – Москва: 2011.

3. Чернавский С. А.Проектирование механических передач [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.А. Чернавский, Г.А. Снесарев, Б.С. Козинцов. - 7 изд., перераб. и доп. - М.:НИЦ Инфра-М, 2013. - 536 с. – Режим доступа: [http://www.znanium.com /bookread.php?book=368442](http://www.znanium.com/bookread.php?book=368442)

б) Дополнительная литература:

1. Детали машин и основы конструирования [Текст]: учебное пособие для студентов вузов/М.Н.Ерохин и др.; под ред. М.Н.Ерохина. – Москва: 2011.

2. Колпаков А.П. Проектирование и расчёт механических передач [Текст]: учебное пособие для студентов вузов по агроинженерным специальностям/А.П.Колпаков, И.Е.Карнаухов. – Москва: Колос, 2000. - 328 с.

3. Валеев В.Ш. Практикум по деталям машин и основам конструирования [Текст]: учебное пособие/В.Ш.Валеев - Уфа:ИП Галиуллин Д.А., 2016. – 79 с.

4. Проектирование механических передач: учебно-справочное пособие по курсовому проектированию механических передач [Текст] : учеб. пособие для студ. втузов : допущено М-вом высш. и сред. спец. образования / [С. А. Чернавский и др. ; ред.: С. А.Чернавский, Б. С. Козинцов]. - 6-е изд., перераб. и доп. - М. : Альянс, 2008. - 590 с.

5. Инженерные основы расчетов деталей машин [Электронный ресурс]: учебник / Ю. Е. Гуревич, Б. Я. Выров, М. Г. Косов, А. П. Кузнецов. — Москва : КноРус, 2017. — 480 с. – Режим доступа: <https://www.book.ru/book/927704>

10 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Профессиональные базы данных, информационные справочные системы и электронные образовательные ресурсы

Профессиональные базы данных:

1. <http://biblio.bsau.ru> - Электронная библиотека Башкирского ГАУ;

2. <http://znanium.com/> - Электронная библиотечная система;

3. <http://elibrary.ru> – Электронно-библиотечная система elibrary.

Ресурсы «Интернет»

1. <https://edu.bsau.ru/> - Система управления обучением Башкирского ГАУ;

2. <http://window.edu.ru/> - "Единое окно": доступ к образовательным ресурсам;

3. <http://www.gks.ru/> - Федеральная служба государственной статистики.

Перечень информационно-справочных систем:

1. <http://biblio.bsau.ru/> - Электронная библиотека Башкирского ГАУ;
2. <http://www.consultant.ru> – справочная правовая система Консультант плюс;
3. <http://garant.ru> - Информационно-правовое обеспечение «Система ГАРАНТ».

11 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При реализации дисциплины «Детали машин и основы конструирования» используется модульное обучение с выделением следующих модулей: 1) Критерии работоспособности и расчёта деталей машин. Резьбовые соединения; 2) Сварные соединения: соединения: заклёпочные, шпоночные, шлицевые, клеммовые, пресовые; 3) Зубчатые передачи: цилиндрические, конические, червячные; 4) Плоскоремённые и клиноремённые передачи. Валы и оси. Подшипники, муфты. Модульное обучение предполагает организацию процесса, при котором преподаватель и студенты работают с учебной информацией, представленной в виде модулей. Каждый модуль обладает законченностью и относительной самостоятельностью. Совокупность таких модулей составляет единое целое при раскрытии всей учебной дисциплины. Текущий контроль в каждом модуле предполагает оценку аудиторной работы; посещение лекционных занятий; посещение лабораторных работ; самостоятельное изучение теоретического материала; выполнение заданий по самостоятельно изученному материалу. Рубежный контроль каждого модуля предполагает тестовый контроль; выполнение заданий расчетнографической работы. Модульное обучение рассчитано на большую самостоятельную работу обучающихся при дозированном усвоении учебной информации, зафиксированной в модулях.

Кроме того, изложение курса дисциплины предполагает лекционно-практическую систему обучения: проведение лекций (форма передачи большого объема систематизированной информации как ориентировочной основы для самостоятельной работы обучающихся); лабораторных работ (форма организации детализации, анализа, расширения, углубления, закрепления, применения и контроля за усвоением полученной учебной информации под руководством преподавателя); самостоятельная деятельность обучающегося; сдача экзамена по дисциплине.

Вид учебных работ	Организация деятельности обучающегося
Занятия лекционного типа Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на лабораторной работе.
Занятия семинарского типа	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр и работа с текстом рекомендуемой литературы. Просмотр видеозаписей по заданной теме, решение задач по алгоритму.
Практические занятия	Проработка рабочей программы. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, указанных в методических указаниях по выполнению лабораторных работ, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом.
Расчетнографическая работа	Изучение учебной, нормативной и другой литературы. Отбор необходимого материала; формирование выводов и разработка конкретных рекомендаций по решению поставленной цели и задачи; проведение практических исследований по данной теме.

Подготовка к экзамену /зачету	При подготовке к экзамену/зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.
Самостоятельная работа	Подготовка к занятиям лекционного и семинарского типа. Самостоятельное изучение теоретического материала, основной и дополнительной литературы, включая справочные издания, зарубежные источники и т.д. по разделам (модулям) дисциплины.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование методических указаний, тестов по дисциплине	Назначение (виды занятий, № тем и т.д.)
1	Валеев В.Ш. Практикум по деталям машин и основам конструирования [Текст]: учебное пособие/В.Ш.Валеев - Уфа: ИП Галиуллин Д.А., 2016. – 79 с.	Практические занятия, зачёты, экзамены
2	Валеев В.Ш., Ахметьянов И.Р. Методические указания и примеры решения задач по резьбовым соединениям. – Уфа: БашГАУ, 2022. – 24 с.	Модуль 1. Резьбовые соединения. Практические занятия
3	Валеев В.Ш., Ахметьянов И.Р. Методические указания и примеры решения задач по сварным соединениям. – Уфа: БашГАУ, 2022. – 20 с.	Модуль 2. Сварные соединения. Практические занятия
4	Валеев В.Ш., Ахметьянов И.Р. Методические указания и примеры решения задач по зубчатым передачам. – Уфа: БашГАУ, 2022. – 20 с.	Модуль 3. Зубчатые передачи. Практические занятия
5	Валеев В.Ш., Ахметьянов И.Р. Методические указания и примеры решения задач по ремённым передачам. – Уфа: БашГАУ, 2022. – 16 с.	Модуль 4. Ремённые передачи. Практические занятия
6	Валеев В.Ш., Ахметьянов И.Р. Детали машин и основы конструирования. Сборник вопросов-тестов для самоконтроля знаний. – Уфа: БашГАУ, 2022. – 16 с.	Тестирование по необходимым разделам дисциплины

12 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№ п/п	Наименование методических указаний, тестов по дисциплине
1	Детали машин и основы конструирования. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов направления 35.03.06 Агроинженерия [Текст]: Составитель Валеев В.Ш., Ахметьянов И.Р. – Уфа: БашГАУ, 2022. – 27 с.
2	Валеев В.Ш. Практикум по деталям машин и основам конструирования [Текст]: учебное пособие/В.Ш.Валеев - Уфа: ИП Галиуллин Д.А., 2016. – 79 с.
3	Валеев В.Ш., Ахметьянов И.Р. Методические указания и примеры решения задач по резьбовым соединениям. – Уфа: БашГАУ, 2022. – 24 с.
4	Валеев В.Ш., Ахметьянов И.Р. Методические указания и примеры решения задач по сварным соединениям. – Уфа: БашГАУ, 2022. – 20 с.
5	Валеев В.Ш., Ахметьянов И.Р. Методические указания и примеры решения задач по зубчатым передачам. – Уфа: БашГАУ, 2022. – 20 с.
6	Валеев В.Ш., Ахметьянов И.Р. Методические указания и примеры решения задач по ремённым передачам. – Уфа: БашГАУ, 2022. – 16 с.
7	Валеев В.Ш., Ахметьянов И.Р. Детали машин и основы конструирования. Сборник вопросов-тестов для самоконтроля знаний. – Уфа: БашГАУ, 2022. – 16 с.

13 Программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Внеаудиторное контактное взаимодействие с обучающимися по самостоятельному изучению теоретического материала, выполнению контролируемых и /или неконтролируемых видов СРО осуществляется в системе управления обучением электронной информационной образовательной среды университета <https://edu.bsau.ru>.

Перечень программного обеспечения:

1. Microsoft Windows
2. Microsoft Office 2010 Standard
3. Антивирус Касперского
4. СПС Гарант

14 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для проведения лекционных работ по данной дисциплине используются аудитории, оснащенные мультимедийным оборудованием.

Практические занятия проводятся в аудиториях с соответствующим набором демонстрационных средств, обеспечивающих получение знаний по дисциплине.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Материально-техническое обеспечение дисциплины

№	Наименование	Назначение (виды занятий)
1	Аудитории для проведения занятий лекционного типа	Чтение лекций
2	Аудитории для проведения занятий семинарского типа. Аудитории снабжены набором необходимых демонстрационных средств, обеспечивающих получение знаний по дисциплине	Практические занятия и лабораторные работы
3	Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций. Аудитории снабжены набором необходимых демонстрационных средств, обеспечивающих получение знаний по дисциплине	Проведение консультаций
4	Аудитория для самостоятельной работы, оборудована интерактивной доской, мультимедийной системой, компьютерами возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.	Расчетно-графические работы № 1,2 Подготовка к занятиям семинарского типа Самостоятельное изучение теоретического материала

15 Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Организация обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется на основе адаптированной образовательной программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

Образование инвалидов и лиц с ОВЗ может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или индивидуально.

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

Категория обучающихся	Формы предоставления материалов
С нарушением слуха	- в печатной форме;

	- в форме электронного документа.
С нарушением зрения	- в печатной форме увеличенным шрифтом; - в форме электронного документа; - в форме аудиофайла.
С нарушением опорно-двигательного аппарата	- в печатной форме увеличенным шрифтом; - в форме электронного документа; - в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Для обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ предусмотрены следующие оценочные средства:

Категория обучающихся	Виды оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушением слуха	тест	преимущественно письменная проверка
С нарушением зрения	собеседование	преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушением опорно-двигательного аппарата	решение дистанционных тестов, контрольные вопросы	организация контроля с помощью LMS Башкирского ГАУ, письменная проверка.

Обучающимся инвалидам и лицам с ОВЗ увеличивается время на подготовку ответов к зачёту, допускается готовить ответы с использованием дистанционных образовательных технологий.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Эти средства предоставляются ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ или могут использоваться собственные технические средства обучающихся.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Так для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ по дисциплине (модулю) обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся:

1. Инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, устно с использованием услуг сурдопереводчика).

2. Доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода).

3. Доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, с использованием услуг ассистента, устно).

При необходимости для инвалидов и обучающихся с ОВЗ процедура оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) может проводиться в несколько этапов. Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ОВЗ предоставляются основная и дополнительная учебная литература в виде электронного документа в фонде библиотеки и / или в электронно-библиотечных системах. А также предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература и специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

В зависимости от нозологии для пользователей с ОВЗ организован доступ к электронным информационным и образовательным ресурсам библиотеки университета из любой точки с доступом к «Интернет». Заключен договор о сотрудничестве с Башкирской республиканской специальной библиотекой для слепых. Предоставляется возможность аудио прослушивания и сохранения файла электронных изданий ЭБС «Консультант студента. Электронная библиотека технического вуза» (полные тексты изданий доступны пользователям ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, после самостоятельной регистрации в Электронной библиотечной системе Университета). Предоставляется возможность пользоваться бесплатным мобильным приложением для операционных систем IOS и Android ЭБС издательства «Лань», с синтезатором речи (возможность использования книг в учебном процессе для незрячих и слабовидящих обучающихся).

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ОВЗ большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ОВЗ.

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ОВЗ осуществляется с использованием специальных средств обучения. Оборудовано специализированное помещение, в котором установлен мультимедийный проектор и организовано два рабочих места с доступом к электронной информационной образовательной среде и сети Интернет. Данное помещение оснащено: индукционной петлей ИС-50Л (усиление звука для слабослышащих обучающихся); персональными компьютерами, с программой экранного доступа ("Jaws for Windows 16.0 Pro"), брайлевским дисплеем (тактильный дисплей Брайля PAC Mate 20) для студентов с нарушением зрения; специальными партами для обучающихся с нарушением опорно-двигательного аппарата; мобильным видеоувеличителем; портативной информационной индукционной системой "Исток А2" для слабослышащих обучающихся.

**Фонд оценочных средств
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

1 ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ И ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОПОП

Код компетенции	Формулировка компетенции по ФГОС ВО	Этап формирования (указывается семестр)
ПК-6	Способен учитывать механические, гидравлические и теплотехнические параметры технологических машин и объектов производства в профессиональной деятельности	5,6

2 ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

2.1 Показатели и критерии оценивания компетенций

ПК-6 Способен учитывать механические, гидравлические и теплотехнические параметры технологических машин и объектов производства в профессиональной деятельности
ИДК - ПК-6.4 Измеряет, рассчитывает и контролирует механические параметры технологических машин и объектов производства

Планируемые результаты (показатели оценивания)		Критерии оценивания			
		Ниже порогового уровня (неудовл.)	Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
		Не зачтено	Зачтено		
Знать	ПК-6.4/Зн1 основные критерии работоспособности деталей и виды их отказов	Отсутствие или фрагментарное знание основных критериев работоспособности деталей	Неполное знание основных критериев работоспособности	В целом сформированное знание основных критериев работоспособности деталей и виды их отказов	Сформированное систематическое знание основных критериев работоспособности деталей и виды их отказов
	ПК-6.4/Зн2 основы теории расчёта и конструирования деталей, узлов и механизмов	Отсутствие или фрагментарное знание основ теории расчёта и конструирования деталей,	Неполное знание основ теории расчёта и конструирования деталей,	В целом сформированное знание основ теории расчёта и конструирования деталей, узлов и механизмов	Сформированное систематическое знание основ теории расчёта и конструирования деталей, узлов и механизмов
Уметь	Умения: ПК-6.4/Ум1 выполнять расчёты деталей, узлов и механизмов, пользуясь	Отсутствие или фрагментарное умение выполнять расчёты деталей, узлов и механизмов, пользуясь	Неполное умение выполнять расчёты деталей, узлов и механизмов, пользуясь справочной ли-	В целом сформированное умение выполнять расчёты деталей, узлов и механизмов, пользуясь спра-	Сформированное систематическое умение выполнять расчёты деталей, узлов и механизмов, пользу-

	справочной литературой и ГОСТами;	справочной литературой и ГОСТами	тературой и ГОСТами	вочной литературой и ГОСТами	ясь справочной литературой и ГОСТами
Иметь навыки (владеть)	Навыки: ПК-6.4/Нв1 выбором оптимальной расчётной схемы и определением нагрузочных возможностей реальных конструкций и их элементов.	Отсутствие или фрагментарное владение выбором оптимальной расчётной схемы и определением нагрузочных возможностей реальных конструкций и их элементов.	Неполное для владение выбором оптимальной расчётной схемы и определением нагрузочных возможностей реальных конструкций и их элементов.	В целом сформировавшееся выбором оптимальной расчётной схемы и определением нагрузочных возможностей реальных конструкций и их элементов.	Сформировавшееся систематическое владение выбором оптимальной расчётной схемы и определением нагрузочных возможностей реальных конструкций и их элементов.

2.2 Шкала оценивания компетенций

Виды оценок	Оценки			
	Академическая оценка по 5-ти балльной шкале	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо
	Не зачтено		Зачтено	

2.3 Критерии оценки по пятибалльной системе

Оценка экзаменатора, уровень	Критерии (дописать критерии в соответствии с компетенциями)
«отлично», высокий уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов расчетов или экспериментов
«хорошо», повышенный уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты расчетов или эксперимента
«удовлетворительно», пороговый уровень	Обучающийся показал знание основных положений учебной дисциплины, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой
«неудовлетворительно», ниже порогового уровня	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины
Результат зачета	Критерии (дописать критерии в соответствии с компетенциями)
«зачтено»	Обучающийся показал знания основных положений учебной дисциплины, умение решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты расчетов или эксперимента

Оценка экзаменатора, уровень	Критерии (дописать критерии в соответствии с компетенциями)
«не зачтено»	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

3 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Вопросы для подготовки к экзамену и зачету

1. Машиностроение, его роль и современные тенденции развития. Структура и цель курса “Детали машин и основы конструирования”. Критерии работоспособности и расчета деталей машин.
2. Методы оценки прочности деталей машин. Выбор допускаемых напряжений и запасов прочности при статической и переменной нагрузках.
3. Выбор материалов для деталей машин, рассчитываемых по критериям прочности, контактной прочности, жесткости и износостойкости. Основные требования к механическим характеристикам материалов.
4. Особенности расчета деталей машин. Расчетная нагрузка. Проектный и проверочный расчеты деталей машин.
5. Соединения. Назначение, классификация, требования, предъявляемые к соединениям. Коэффициент прочности соединений.
6. Заклепочные соединения. Применение. Конструкция заклепочных соединений. Расчет заклепочных соединений на прочность.
7. Сварные соединения. Основные способы сварки. Конструкция сварных швов и соединений. Коэффициент прочности сварного соединения. Выбор рациональных способов сварки.
8. Расчет стыковых сварных соединений (со сплошным проваром) при различных случаях нагружения. Учет переменности нагрузки.
9. Расчет нахлесточных лобовых сварных соединений при различных случаях нагружения.
10. Расчет нахлесточных комбинированных сварных швов при различных случаях нагружения.
11. Расчет тавровых сварных соединений (сварка встык со сплошным проваром и угловыми швами) при различных случаях нагружения.
12. Предельная длина флангового сварного шва $\square\phi \square 50k$. Дать теоретическое обоснование. Расчет фланговых сварных швов при ассиметричном приложении нагрузки.
13. Определение допускаемых напряжений при расчете сварных соединений.
14. Резьбовые соединения. Общие сведения. Резьба. Геометрические параметры резьбы. Выбор профиля резьбы.
15. Зависимость между моментом, приложенным к гайке, и осевой силой винта.
16. Приведенный угол трения в резьбе прямоугольного, трапецеидального и треугольного профиля.
17. Самоторможение в резьбе, к.п.д. винтовой пары.
18. Распределение осевой нагрузки по виткам резьбы и его учет при расчете резьбы на прочность.
19. Расчет резьбы на прочность.

20. Высота стандартной гайки. Глубина резьбы под шпильки. Дать теоретическое обоснование.
21. Расчет стержня болта (винта), нагруженного только внешней растягивающей нагрузкой (без начальной затяжки).
22. Расчет стержня болта (винта), нагруженного только силой затяжки гайки. Внешняя нагрузка отсутствует.
23. Расчет болтовых соединений, нагруженных силами, сдвигающими детали в стыке. 25. Расчет стержня болта, предварительно затянутого гайкой и нагруженного внешней силой, раскрывающей стык.
24. Влияние податливости болта и соединяемых деталей на коэффициент внешней нагрузки. Расчетная нагрузка болта при различных материалах прокладки.
25. Расчет стержня болта при эксцентричном нагружении.
26. Расчет групповых болтовых соединений, нагруженных сдвигающей силой. Определение суммарной силы на наиболее нагруженный болт.
27. Расчет фундаментных болтов крепления корпусных деталей к бетонному или кирпичному основанию.
28. Расчет фундаментных болтов крепления корпусных деталей к стальной раме
29. (плите).
30. Теоретическое обоснование выбора типа крепежной резьбы.
31. Теоретическое обоснование выбора типа ходовой резьбы.
32. Обоснование применения зависимости $F_p = 1,3F_{зат}$ (F_p - расчетная нагрузка, $F_{зат}$ - сила затяжки) при расчете затянутых болтов с метрической резьбой.
33. Определение допускаемых напряжений при расчете резьбовых соединений на прочность.
34. Винтовые передачи. Критерии работоспособности и расчета. Расчетные и проектные формулы.
35. Расчет стержня винтового домкрата.
36. Расчет параметров гайки винтового домкрата.
37. Расчет рукоятки винтового домкрата.
38. Расчет клеммовых болтовых соединений, нагруженных осевой силой.
39. Расчет клеммовых болтовых соединений, нагруженных крутящим моментом.
40. Расчет клеммовых болтовых соединений при совместном нагружении осевой силой и крутящим моментом.
41. Расчет ненапряженных шпоночных соединений. Материалы, допускаемые напряжения.
42. Зубчатые (шлицевые) соединения. Конструкция, классификация. Основные критерии работоспособности и расчета.
43. Расчет зубчатых (шлицевых) соединений на прочность.
44. Расчет зубчатых (шлицевых) соединений на износостойкость.
45. Способы центрирования зубчатых (шлицевых) соединений. Дать теоретическое обоснование.
46. Соединения деталей посадкой с натягом (прессовые соединения). Общие сведения. Определение необходимой разности температур нагрева втулки или охлаждения вала при свободной сборке деталей прессового соединения.
47. Расчет прочности соединения с гарантированным натягом при нагружении осевой силой.
48. Расчет прочности соединений с гарантированным натягом при нагружении крутящим моментом.
49. Расчет прочности соединений с гарантированным натягом при совместном нагружении осевой силой и крутящим моментом.
50. Расчет прочности соединений с гарантированным натягом при нагружении изгибающим моментом.
51. Расчет гарантированного натяга в прессовом соединении.

52. Расчет соединений посадкой на конус.
53. Расчет прочности деталей прессового соединения.
54. Механические передачи, назначение, классификация. Ременные передачи, достоинства и недостатки. Геометрические и кинематические параметры ременной передачи.
55. Силы, действующие в ременной передаче, и зависимости между ними.
56. Напряжения в ветвях ременной передачи. Максимальное напряжение в ремне. Влияние отдельных составляющих суммарного напряжения на тяговую способность и долговечность ремня.
57. Коэффициент тяги в ременных передачах. Упругое скольжение ремня. Расчет ремней по тяговой способности. Долговечность ремней. Давление ремней на шкивы.
58. Особенности расчета клиноременных передач.
59. Цепные передачи, основные характеристики. Конструкция основных элементов. Силы в цепной передаче. Кинематика и динамика цепной передачи.
60. Критерии работоспособности и расчета цепных передач. Практический расчет цепных передач.
61. Зубчатые передачи. Достоинства и недостатки. Коэффициент торцового перекрытия. Контактные напряжения и контактная прочность. Критерии работоспособности и расчета. Степени точности зубчатых передач.
62. Расчетная нагрузка зубчатых передач. Коэффициенты концентрации нагрузки и динамической нагрузки.
63. Прямозубые цилиндрические зубчатые передачи. Силы в зацеплении. Вывод формулы для расчета на контактную прочность.
64. Расчет зубьев прямозубой цилиндрической передачи на изгиб.
65. Материалы, применяемые для изготовления зубчатых колес. Допускаемые напряжения при расчетах зубчатых передач на контактную прочность и на изгиб.
66. Особенности расчета косозубых и шевронных цилиндрических зубчатых передач на прочность: геометрические параметры, эквивалентное колесо, многопарность зацепления и плавность хода передачи, коэффициенты торцового и осевого перекрытия.
68. Косозубые и шевронные цилиндрические зубчатые передачи. Силы в зацеплении. Расчет прочности зубьев по контактным напряжениям.
67. Расчет косозубых и шевронных цилиндрических зубчатых передач на изгиб. Выбор модуля и числа зубьев в зубчатых передачах.
68. Конические зубчатые передачи: общие сведения и характеристика, геометрические и кинематические параметры. Приведенное эквивалентное колесо. Силы в зацеплении. Расчет зубьев прямозубой конической передачи по напряжениям изгиба.
71. Расчет зубьев прямозубой конической передачи по контактным напряжениям.
69. Определение коэффициента концентрации нагрузки и динамической нагрузки при расчете конических зубчатых передач на контактную прочность и на изгиб.
70. Червячные передачи. Конструкция. Достоинства и недостатки. Силы в зацеплении. Условие самоторможения. Скорость скольжения червяка относительно зубьев колеса.
71. Основные критерии работоспособности и расчета червячных передач. Расчет на прочность по контактным напряжениям.
72. Материалы деталей червячной передачи. Допускаемые напряжения. Расчет на прочность по контактным напряжениям.
73. Валы и оси, конструкция, материалы. Критерии работоспособности. Проектный расчет валов. Разработка конструкции валов.
74. Расчетные схемы валов. Проверочный расчет валов на прочность.
75. Расчет валов и осей на жесткость и колебания. Критическая частота вращения вала.
76. Опоры осей и валов. Подшипники скольжения. Применение. Трение в подшипниках скольжения. Конструкция и материалы подшипников. Расчет подшипников скольжения при граничном трении.
77. Подшипники качения. Классификация и система условных обозначений. Контактные напряжения в деталях подшипников. Кинематика и динамика подшипника.

78. Критерии работоспособности подшипников качения. Эквивалентная нагрузка. Выбор подшипников по динамической грузоподъемности.

79. Муфты, назначение, классификация. Расчет жестких соединительных муфт (штульчатые и фланцевые).

80. Сцепные управляемые муфты. Расчет фрикционных и кулачковых муфт.

81. Самоуправляемые муфты. Расчет предохранительной муфты со срезным штифтом.

3.2 Сборник вопросов-тестов для самоконтроля знаний

(выбрать один правильный ответ)

1 ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ

1.1 Что называется механизмом?

- 1) устройство для передачи и преобразования движений любого рода;
- 2) кинематическая цепь без неподвижного звена;
- 3) магнитный агрегат;
- 4) сборочная единица.

1.2 Которое условие является основным, определяющим работоспособность изделия?

- 1) соответствие вкусам потребителя;
- 2) приемлемая долговечность изделия;
- 3) соответствие регламентам международных требований;
- 4) совокупность характеристик объекта, относящихся к его способности удовлетворять потребности.

1.3 Который из перечисленных ниже критериев работоспособности деталей машин является главным?

- 1) прочность;
- 2) стандартизация;
- 3) износостойкость;
- 4) жесткость.

1.4 Которая из нижеперечисленных механических передач относится к передачам зацеплением?

- 1) зубчатая;
- 2) ремённая;
- 3) фрикционная.

1.5 Которая из нижеперечисленных механических передач относится к передачам с гибкой связью?

- 1) фрикционная;
- 2) червячная;
- 3) зубчатая;
- 4) ремённая.

1.6 Которая из нижеперечисленных механических передач обладает наименьшим КПД?

- 1) цепная;
- 2) зубчатая;
- 3) червячная;
- 4) ремённая.

1.7 Который из нижеперечисленных параметров привода можно увеличить с помощью редуктора?

- 1) мощность;
- 2) частоту вращения валов;
- 3) крутящие моменты на валах;
- 3) КПД.

1.8 Которая из нижеперечисленных механических передач обеспечивает плавность и бесшумность работы, большие передаточные числа привода, возможность самоторможения?

- 1) ремённая;
- 2) червячная;
- 3) цепная;
- 4) зубчатая.

1.9 Формула для расчёта коэффициента запаса прочности по выносливости S выглядит так: $S = \zeta_{-1}/(k_{\zeta}\zeta_a)$, где ζ_{-1} - предел выносливости, ζ_a - амплитуда переменной составляющей напряжения.

А как называется коэффициент k_{ζ} ?

- 1) коэффициент динамической нагрузки;
- 2) коэффициент концентрации напряжений;
- 3) коэффициент трения;
- 4) коэффициент расчётной нагрузки.

1.10 Как определяется значение максимального напряжения цикла ζ_{\max} вращающегося вала при коэффициенте асимметрии цикла напряжений $r = -1$ и среднем значении напряжений цикла $\zeta_{\text{ср}} = 0$?

- 1) $\zeta_{\max} = \zeta_a$; 2) $\zeta_{\max} = \zeta_{\min}$; 3) $\zeta_{\max} = \zeta_{\text{ср}}$; 4) $\zeta_{\max} = -\zeta_{\min}$.

1.11 Которая конструкция вала может быть использована для размещения соосного вала, деталей управления, подачи смазки или воздуха, для уменьшения его массы:

- 1) коленчатая; 2) прямая; 3) торсионная; 4) полая.

1.12 Которое из нижеперечисленных отношений называется индексом пружины?

- 1) числа витков к шагу витков; 2) диаметра проволоки к шагу витков;
3) длины проволоки к среднему диаметру; 4) среднего диаметра пружины к диаметру проволоки.

1.14 Валы соосны и имеют одинаковые скорости вращения. Что следует выбрать для их соединения?

- 1) зубчатую передачу; 2) муфту;
3) ременную передачу; 4) подшипник.

1.15 Какой вид деформации испытывает пластинчатая рессора?

- 1) растяжение; 2) кручение; 3) изгиб; 4) сжатие.

1.16 Как изменяется вращающий момент в приводе при помощи редуктора?

- 1) увеличивается; 2) уменьшается; 3) не изменяется.

1.17 Где рациональнее разместить ременную передачу в приводе?

- 1) между электродвигателем и редуктором; 2) после редуктора; 3) в любом месте.

1.18 Как определяется момент на выходном валу редуктора T_2 при известном значении крутящего момента на входе T_1 :

- 1) $T_2 = T_1 u \eta$; 2) $T_2 = T_1 \eta / u$; 3) $T_2 = T_1 \eta$ 4) $T_2 = T_1 (u + \eta)$.

1.19 Который критерий работоспособности является главным для передачи винт-гайка?

- 1) прочность винта; 2) устойчивость винта; 3) жёсткость винта; 4) износостойкость резьбы.

1.20 В которой передаче оси валов пересекаются?

- 1) червячной; 2) конической; 3) гипоидной; 4) во всех указанных.

1.21 В которой передаче оси валов перекрещиваются?

- 1) червячной; 2) конической; 3) цилиндрической; 4) во всех указанных.

1.22 Как изменяется частота вращения валов в приводе при помощи редуктора?

- 1) увеличивается; 2) уменьшается; 3) не изменяется.

1.24 Как изменяется передаваемая мощность в приводе при использовании редуктора?

- 1) увеличивается; 2) уменьшается; 3) не изменяется.

2 МАТЕРИАЛЫ И СПОСОБЫ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ

2.1 Чем обусловлен выбор материала для изготовления детали?

- 1) критерием работоспособности, технологичностью и др.;
2) цветом материала;
3) величиной нагрузки;
4) наличием на складе.

2.2 Который из материалов необходимо выбрать для крепёжных изделий общего назначения?

- 1) чугун; 2) высокоуглеродистая сталь;
3) легированная сталь; 4) низко- и среднеуглеродистая сталь.

2.3 Который материал применяется для изготовления корпусов приборов?

- 1) медь; 2) низкоуглеродистая сталь;
3) высокоуглеродистая легированная сталь; 4) алюминий.

2.4 Какой способ изготовления корпусных деталей при индивидуальном производстве будет наиболее рациональным?

- 1) литьё; 2) сварка; 3) фрезерование; 4) штамповка.
- 2.5 В каком производстве метод штамповки деталей сравнительно простой формы будет наиболее рациональным?**
 1) крупносерийном; 2) массовом;
 3) мелкосерийном; 4) единичном.
- 2.6 На какую величину h обрабатываемые поверхности корпусов редукторов толщиной стенки δ должны быть выше необрабатываемых?** 1) $h = (1 \dots 1,5)\delta$; 2) $h = (0,4 \dots 0,5)\delta$; 3) $h < 0,3\delta$; 4) $h \geq \delta$.
- 2.7 Чему равна толщина рёбер жёсткости δ_1 под подшипниковыми гнёздами при толщине стенки редуктора δ , к которой примыкает ребро?** 1) $\delta_1 = (0,2 \dots 0,3)\delta$;
 2) $\delta_1 = (0,4 \dots 0,5)\delta$; 3) $\delta_1 = (1,5 \dots 2)\delta$; 4) $\delta_1 = (0,8 \dots 1)\delta$.
- 2.8 Какой материал используется для изготовления валов механических передач?**
 1) чугун; 2) сталь 45; 3) бронза; 4) Сталь Ст5.
- 2.9 Чему равна рекомендуемая толщина g лапы корпуса редуктора с толщиной стенки δ :** 1) $g \approx 2\delta$; 2) $g \approx 3\delta$; 3) $g < \delta$; 4) $g \approx \delta$.
- 2.10 Что обычно используют для уплотнения мест неподвижного соединения общемашиностроительных корпусных деталей?**
 1) сварку; 2) пробковый материал;
 3) пайку; 4) паронит.
- 2.11 Какие уплотнения способны оказывать гидравлическое сопротивление перетеканию через них рабочей среды?**
 1) сальниковые; 2) манжетные; 3) фетровые кольца;
 4) лабиринтные.
- 2.12 Которое обозначение относится к пластичному смазочному материалу?**
 1) И-Г-А-22; 2) МС-20;
 3) И-Г-С-220; 4) литол-24.
- 2.13 Червячная передача с ручным приводом. Из какого материала рациональнее изготовить червячное колесо для такой передачи?**
 1) бронзы; 2) чугуна;
 3) латуни; 4) стали.
- 2.14 Из какого материала изготавливают червяк в червячных передачах?**
 1) бронзы; 2) стали 40Х, 40ХН;
 3) стали 15Х, 20Х; 4) алюминия.
- 2.15 Каким способом термообработки достигается твердость зубчатых колес $HВ < 350$?** 1) цементацией; 2) закалкой ТВЧ;
 3) улучшением; 4) нормализацией.
- 2.16 В каких передачах необходима регулировка зазора в зацеплении?**
 1) цилиндрических; 2) конических; 3) червячных.
- 2.17 Из какого материала изготавливают венец червячного колеса?**
 1) бронзы; 2) стали;
 3) чугуна; 4) алюминия.
- 2.18 В зависимости от чего выбирают вязкость масла для червячной передачи?**
 1) окружной скорости; 2) контактных напряжений; 3) применяемых материалов;
 4) межосевого расстояния.
- 2.19 Какому виду термообработки подвергают валы и оси?**
 1) нормализации; 2) закалке; 3) улучшению; 4) отжигу.
- 2.20 Зубчатое колесо изготовлено из стали 20. Какому виду термообработки оно должно быть подвергнуто?** 1) нормализации; 2) закалке; 3) улучшению;
 4) цементации.

3 РЕЗЬБОВЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

3.1 Что означает цифра 3 перед М в условном обозначении «Гайка 3М12х1,25-6Н.06.40Х.016» ГОСТ 5916-70?

- 1) класс точности; 2) исполнение;
3) диаметр резьбы; 4) шаг резьбы.

3.2 Что означает параметр резьбы d_1 ?

- 1) наружный диаметр резьбы; 2) диаметр отверстия гайки; 3) внутренний диаметр резьбы; 4) средний диаметр резьбы.

3.3 Какие гайки применяют для завинчивания без ключа?

- 1) прорезные; 2) колпачковые; 3) «барашки»; 4) высокие.

3.4 Болт с внутренним диаметром $d_1 = 10,106$ мм затягивается моментом завинчивания $T_{зав} = T_T + T_p = 20,6$ Н·м. Чему равно напряжение кручения η в стержне болта, если момент трения на торце гайки T_T и момент трения в резьбе T_p равны между собой ($T_T = T_p$)? 1) $\eta = 200$ МПа; 2) $\eta = 150$ МПа; 3) $\eta = 100$ МПа; 4) $\eta = 50$ МПа.

3.5 Каким геометрическим параметром определяется прочность болта, нагруженного растягивающей силой?

- 1) наружным диаметром резьбы; 2) средним диаметром резьбы;
3) внутренним диаметром резьбы; 4) длиной резьбовой части.

3.6 Как изменяется прочность стержня болта, нагруженного растягивающей силой, при замене резьбы с крупным шагом на резьбу с мелким шагом?

- 1) увеличивается; 2) уменьшается;
3) не изменяется; 4) незначительно уменьшается.

3.7 На болт резьбового соединения приходится внешняя нагрузка $F_{вн}$. Каким должно быть усилие затяжки $F_{зат}$ по условию нераскрытия стыка при постоянной нагрузке?

- 1) $F_{зат} = 0,5F_{вн}$; 2) $F_{зат} = F_{вн}$;
3) $F_{зат} = (1,25 \dots 2) F_{вн}$; 4) $F_{зат} = (2,5 \dots 4) F_{вн}$.

3.8 Как изменяется тенденция к самоотвинчиванию резьбового соединения с уменьшением угла подъёма витков резьбы?

- 1) увеличивается; 2) уменьшается; 3) не изменяется.

3.9 Какую резьбу целесообразно применять в крепёжных резьбовых соединениях?

- 1) трапецеидальную; 2) прямоугольную;
3) треугольную; 4) метрическую.

3.10 Какую резьбу целесообразно применять в ходовых резьбовых соединениях?

- 1) трапецеидальную; 2) прямоугольную;
3) треугольную; 4) метрическую.

3.11 По каким напряжениям рассчитывают болты, установленные в соединении с зазором и нагруженные поперечными силами, сдвигающими детали в стыке?

- 1) среза и смятия; 2) смятия и растяжения;
3) растяжения; 4) изгиба и смятия.

3.12 По каким напряжениям рассчитывают болты, установленные в соединении без зазора и нагруженные поперечными силами, сдвигающими детали в стыке?

- 1) среза и смятия; 2) смятия и растяжения; 3) растяжения и кручения; 4) изгиба и смятия.

3.13 По каким напряжениям проверяют прочность резьбы крепёжных болтов?

- 1) среза витков; 2) смятия витков;
3) среза и изгиба; 4) среза и смятия.

4 СВАРНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

4.1 Для чего применяют сварные соединения?

- 1) повышения прочности деталей; 2) создания разъёмных соединений; 3) растяжения и кручения деталей; 4) создания неразъёмных соединений.

4.2 Что означает буква Т в условном обозначении сварного шва ГОСТ5264-8ТI-I-8-59Z100?

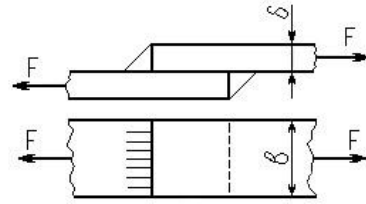
- 1) катет шва; 2) форму подготовки кромок;
3) вид соединения; 4) вид расположения шва.

4.3 Что обеспечивает сварной шов при работе сварного соединения под действием переменных нагрузок?

- 1) концентрирует напряжения в соединении;
- 2) снижает массу соединения;
- 3) повышает прочность соединения;
- 4) облегчает разборку соединения.

4.4 По каким напряжениям следует рассчитывать изображённое сварное соединение, выполненное внахлестку?

- 1) растяжения;
- 2) кручения;
- 3) среза;
- 4) изгиба.



4.10 Где обычно происходит разрушение стыкового сварного шва?

- 1) по шву;
- 2) в зоне термического влияния;
- 3) на стыке шва и детали.

4.11 С помощью каких швов выполняется сварное соединение «внахлест»?

- 1) стыковых;
- 2) угловых;
- 3) любых.

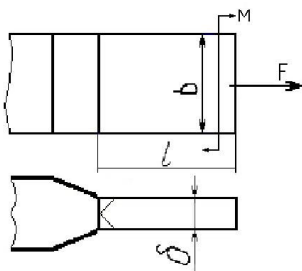
4.12 В угловых швах с каким профилем возникает наименьшая концентрация напряжений?

- 1) нормальным (в виде равнобедренного треугольника);
- 2) вогнутым;
- 3) выпуклым.

4.13 Для снижения чего сварные швы выполняют прерывистыми?

- 1) неравномерности напряжений;
- 2) стоимости;
- 3) трудоемкости.

4.14 Как записывается условие прочности изображённого сварного соединения?



$$1) \zeta = F + \frac{6M}{2} \leq [\zeta];$$

$$2) \zeta = F - \frac{6M}{2} \leq [\zeta];$$

$$3) \eta = F + \frac{6M}{2} \leq [\eta];$$

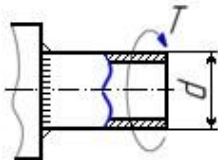
$$3) \eta = F - \frac{6M}{2} \leq [\eta];$$

4.15 Как распределены касательные напряжения во фланговом шве?

- 1) распределены равномерно по длине шва;
- 2) больше в середине шва;
- 3) больше на концах шва.

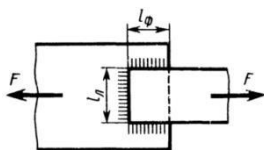
4.17 Чему равно действующее напряжение η в сварном соединении?

$$T = 3,85 \text{ кН}\cdot\text{м}, \quad d = 100 \text{ мм}, \quad k = 5 \text{ мм}.$$



- 1) $\eta = 65 \text{ МПа};$
- 2) $\eta = 70 \text{ МПа};$
- 3) $\eta = 75 \text{ МПа};$
- 4) $\eta = 80 \text{ МПа}.$

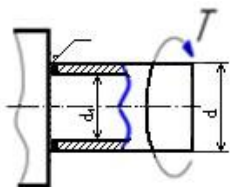
4.18 Какой вид сварного соединения изображён на рисунке?



- 1) стыковой;
- 2) нахлесточный фланговый;
- 3) тавровый;
- 4) нахлесточный комбинированный.

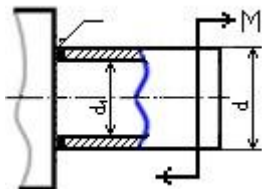
4.19 Чему равно действующее напряжение σ в сварном соединении?

$$T = 5,5 \text{ кН}\cdot\text{м}, d = 100 \text{ мм}, d_I = 90 \text{ мм}.$$



- 1) $\sigma = 55$ МПа; 2) $\sigma = 60$ МПа;
3) $\sigma = 65$ МПа; 4) $\sigma = 70$ МПа.

4.20 Чему равно действующее напряжение σ в сварном соединении? $M = 4,7 \text{ кН}\cdot\text{м}, d = 100 \text{ мм}, d_I = 90 \text{ мм}.$



- 1) $\sigma = 90$ МПа; 2) $\sigma = 100$ МПа;
3) $\sigma = 110$ МПа; 4) $\sigma = 120$ МПа.

5. СОЕДИНЕНИЯ: ЗАКЛЁПочНЫЕ, КЛЕММОВЫЕ, ШПОНОЧНЫЕ, ШЛИЦЕВЫЕ, ПРЕССОВЫЕ И ДР.

5.1 Чем является заклёпка?

- 1) агрегатом; 2) конструктивным элементом; 3) узлом; 4) деталью.

5.2 Какие шпонки имеют наибольшее применение?

- 1) клиновые; 2) круглые; 3) призматические; 4) сегментные.

5.3 Прочность по каким напряжениям является основным критерием работоспособности соединения стандартной призматической шпонкой?

- 1) смятия; 2) среза; 3) изгиба; 4) кручения.

5.4 Какие шпонки создают напряжённые соединения?

- 1) призматические; 2) клиновые; 3) круглые (штифты); 4) клиновые.

5.5 Какими бывают штифты по назначению?

- 1) цилиндрические; 2) конические; 3) винтовые; 4) установочные.

5.6 На шлицевом валу установлен подвижный в осевом направлении блок зубчатых колёс. Каковы критерии работоспособности этого соединения?

- 1) прочность и жёсткость; 2) износостойкость и теплостойкость;
3) прочность и износостойкость; 4) прочность и теплостойкость.

5.7 Шлицевое соединение имеет втулку с твёрдостью HB<350. Какой способ центрирования наиболее рационален?

- 1) по наружному диаметру D ; 2) по внутреннему диаметру d ;
3) по боковым граням b ; 4) любой из вышеперечисленных.

5.8 Какой способ центрирования следует применять при повышенных требованиях к центрированию ступицы?

- 1) по боковым граням; 2) по боковым граням и наружному диаметру;
3) по внутреннему диаметру; 4) по наружному диаметру.

5.9 Как определяют параметры прямобочных шлицевых соединений?

- 1) по диаметру вала; 2) по крутящему моменту; 3) по длине вала.

5.10 Какой способ центрирования следует применять для обеспечения равномерного распределения нагрузки по шлицам?

- 1) наружному диаметру; 2) внутреннему диаметру; 3) боковым граням.

5.11 Какой способ центрирования следует применять для обеспечения соосности шлицевого соединения?

- 1) боковым граням; 2) одному из диаметров; 3) боковым граням и одному из диаметров.

5.12 Имеется соединение с гарантированным натягом. Как определяется расчётный натяг N при минимальном табличном натяге N_{\min} с учётом поправки на смятие микронеровностей U_R ?

- 1) $N = N_{\min} + U_R$; 2) $N = N_{\min} / U_R$;
 3) $N = N_{\min} - U_R$; 4) $N = U_R - N_{\min}$.

5.13 Как называются соединения, у которых сопрягаемые поверхности составных частей изделия имеют форму определённого профиля?

- 1) шлицевыми; 2) штифтовыми;
 3) шпоночными; 4) профильными.

5.14 По каким напряжениям рассчитывают соединение вала со ступицей зубчатого колеса с помощью призматической шпонки?

- 1) среза; 2) смятия; 3) кручения; 4) изгиба.

5.15 По которым напряжениям следует вести расчёт на прочность заклёпочные соединения?

- 1) растяжения; 2) сжатия; 3) изгиба; 4) смятия.

5.16 Как определяется диаметр заклёпки?

- 1) по условию прочности на срез; 2) по условию прочности на растяжение;
 3) по условию прочности на срез и смятие; 4) по толщине соединяемых листов.

6 ЗУБЧАТЫЕ ПЕРЕДАЧИ

6.1 По какому критерию ведётся проектный расчёт закрытых зубчатых передач?

- 1) контактной прочности поверхностей зубьев; 2) износостойкости зубьев;
 3) изгибной прочности зубьев; 4) среза зубьев.

6.2 Который фактор более других снижает усталостную прочность зубчатых колёс?

- 1) шероховатость поверхности; 2) температурный;
 3) масштабный; 4) концентрация нагрузки

6.3 Чему равен диаметр вершин при окружном шаге зубчатого колеса $p_t = 12,56$ мм и числе зубьев $z = 40$?

- 1) $d_a = 86$ мм; 2) $d_a = 122$ мм; 3) $d_a = 168$ мм; 4) $d_a = 182$ мм.

6.4 Чему равно межосевое расстояние a цилиндрической прямозубой передачи?

- 1) $a = 2m(z_1 + z_2)$; 2) $a = m(z_1 + z_2)$;
 3) $a = 0,5m(z_1 + z_2)$; 4) $a = m(z_1/2 + z_2)$.

6.6 Чему равен модуль m у цилиндрического зубчатого колеса, если диаметр вершин $d_a = 87$ мм, число зубьев $z = 27$?

- 1) $m = 2,5$ мм; 2) $m = 2$ мм; 3) $m = 4$ мм; 4) $m = 3$ мм.

6.7 Чему равно минимальное число зубьев цилиндрического зубчатого колеса без смещения исходного контура?

- 1) $z_{\min} = 15$; 2) $z_{\min} = 17$; 3) $z_{\min} = 19$; 4) $z_{\min} = 21$.

6.8 Чему равен диаметр вершин цилиндрического зубчатого?

- 1) $d_a = d + 2,5m$; 2) $d_a = d + 2m$; 3) $d_a = d - 2,25m$; 4) $d_a = d - 1,5m$.

6.9 Чему равно межосевое расстояние прямозубой цилиндрической зубчатой передачи с параметрами $z_1 = 20$, $z_2 = 80$, $m = 4$ мм?

- 1) $a = 180$ мм; 2) $a = 200$ мм; 3) $a = 220$ мм; 4) $a = 240$ мм.

6.10 Чему равно межосевое расстояние косозубой цилиндрической зубчатой передачи с параметрами $z_1 = 20$, $z_2 = 80$, $m = 4$ мм, $\beta = 17,75^\circ$?

- 1) $a = 180$ мм; 2) $a = 200$ мм; 3) $a = 210$ мм; 4) $a = 220$ мм.

6.11 Чему равен диаметр впадин d_f прямозубого цилиндрического колеса при $m = 4$ мм и $z = 20$?

- 1) $d_f = 60$ мм; 2) $d_f = 70$ мм; 3) $d_f = 80$ мм; 4) $d_f = 90$ мм.

6.12 Чему равен коэффициент торцового перекрытия ε_α косозубой цилиндрической передачи с параметрами $z_1 = 20$, $z_2 = 60$, $\beta = 14,5^\circ$?

- 1) $\varepsilon_\alpha = 1,52$; 2) $\varepsilon_\alpha = 1,62$; 3) $\varepsilon_\alpha = 1,72$; 4) $\varepsilon_\alpha = 1,82$.

6.13 По которой величине назначают степень точности зубчатой передачи?

- 1) по модулю зацепления; 2) по окружной скорости;
 3) по межосевому расстоянию.

6.14 Какой вид повреждения зубьев является наиболее характерным для закрытых зубчатых передач с твёрдостью материала $HV \leq 350$?

1) излом зубьев; 2) усталостное выкрашивание зубьев; 3) пластический сдвиг поверхностного слоя зубьев.

6.15 Как изменяется осевая сила в зацеплении с увеличением угла наклона зубьев косозубых зубчатых колес?

1) увеличивается; 2) уменьшается; 3) не изменяется.

6.16 Как изменяется плавность работы зубчатой передачи при увеличении числа зубьев шестерни?

1) увеличивается; 2) уменьшается; 3) не изменяется.

6.17 Который критерий работоспособности является основным для расчёта открытых зубчатых передач?

1) прочность по контактным напряжениям;
2) прочность по напряжениям изгиба; 3) износостойкость.

6.18 Чем ограничен угол наклона зубьев цилиндрических зубчатых колес ($\beta \leq 20^\circ$)?

1) суммарной длиной контактных линий; 2) величиной осевой силы; 3) минимальным числом зубьев шестерен.

6.19 Как изменяется допускаемая ширина зубчатых колес с увеличением жесткости валов?

1) уменьшается; 2) увеличивается; 3) не изменяется.

6.20 Как определяется величина окружной силы в зацеплении цилиндрической зубчатой передачи?

1) $F_t = T_1 \cdot d_1 / 2$; 2) $F_t = T_1 / d_1$; 3) $F_t = 2T_1 / d_1$.

7 ЧЕРВЯЧНЫЕ ПЕРЕДАЧИ

7.1 Что является основной причиной выхода из строя червячных передач?

1) Усталостная поломка зуба колеса; 2) износ зубьев колеса; 3) Заедание поверхностей зубьев; 4) пластическая деформация поверхности зубьев.

7.2 При изготовлении большой партии червячных колёс экономически выгодно изготовление венца из бронзы и центра из серого чугуна. С помощью какого способа наиболее целесообразно их взаимное крепление?

1) болтов, поставленных без зазора; 2) наплавлением венца;
3) посадки с натягом; 4) постановкой резьбовых винтов.

7.3 Чему равно межосевое расстояние a червячной передачи при $q = 10$, $m = 8$ мм, $z_1 = 1$, $u = 40$?

1) $a = 220$ мм; 2) $a = 280$ мм; 3) $a = 200$ мм; 4) $a = 160$ мм.

7.4 Чему равен диаметр d_{aM2} некорректированного червячного колеса при $m = 4$ мм и $z_2 = 42$?

1) $d_{aM2} = 154$ мм; 2) $d_{aM2} = 164$ мм; 3) $d_{aM2} = 174$ мм; 4) $d_{aM2} = 184$ мм.

7.5 Чему равно минимальное число зубьев z_2 некорректированного червячного колеса?

1) $z_{2min} = 17$; 2) $z_{2min} = 19$; 3) $z_{2min} = 25$; 4) $z_{2min} = 28$.

7.6 Чему равен диаметр впадин червячного колеса d_{f2} ?

1) $d_{f2} = d_2 - 2,5m$; 2) $d_{f2} = d_2 - 2,4m$; 3) $d_{f2} = d_2 - 2,25m$; 4) $d_{f2} = d_2 - 2m$.

7.7 Как изменяется КПД червячной передачи при уменьшении числа витков (заходов) червяка?

1) уменьшается; 2) увеличивается; 3) не изменяется.

7.8 Чему равно передаточное число u червячной передачи при $d_2 = 150$ мм, $z_1 = 2$, $m = 5$ мм?

1) $u = 30$; 2) $u = 15$; 3) $u = 45$; 4) $u = 60$.

7.9 Что целесообразно увеличивать для повышения КПД червячной передачи?

1) угол подъема винтовой линии червяка; 2) коэффициент диаметра червяка;
3) угол трения в зацеплении.

7.10 Что целесообразно увеличивать для повышения прочности зубьев червячного колеса на изгиб?

1) число зубьев; 2) модуль зацепления; 3) число витков (заходов) червяка.

7.11 Для увеличения чего применяются антифрикционные материалы при изготовлении венца червячного колеса?

- 1) нагрузочной способности; 2) передаточного числа;
3) коэффициента полезного действия.

7.12 Чему равен диаметр делительного цилиндра червяка d_1 ?

- 1) $d_1 = m \cdot z_1$; 2) $d_1 = m q$; 3) $d_1 = m / q$; 4) $d_1 = 2 a_w / z_2$.

7.13 Как определяется передаточное число червячной передачи u ?

- 1) $u = v_1 / v_2$; 2) $u = z_2 / z_1$; 3) $u = d_1 / d_2$; 4) $u = n_1 / n_2$.

7.14 От чего существенно зависит количество теплоты, выделяемое червячной передачей?

- 1) передаваемой мощности; 2) температуры окружающей среды; 3) размеров корпуса редуктора; 4) КПД передачи.

7.15 Что является основным достоинством червячной передачи?

- 1) большое передаточное число; 2) высокий КПД;
3) высокая нагрузочная способность; 4) возможность самоторможения.

7.16 Скорость скольжения зубьев в червячном зацеплении равна $v_s = 2$ м/с.

Какой материал целесообразен для колеса?

- 1) серый чугун; 2) безоловянная бронза;
3) оловянная бронза; 4) любой из вышеперечисленных.

7.17 Чему равен диаметр впадин червяка d_{f1} при $m = 5$ мм, $q = 10$?

- 1) $d_{f1} = 48$ мм; 2) $d_{f1} = 44$ мм; 3) $d_{f1} = 40$ мм; 4) $d_{f1} = 38$ мм.

7.18 Скорость скольжения зубьев в червячном зацеплении равна $v_s = 4$ м/с. Какой материал целесообразен для колеса?

- 1) серый чугун; 2) безоловянная бронза;
3) оловянная бронза; 4) любой из вышеперечисленных.

7.19 Скорость скольжения зубьев в червячном зацеплении равна $v_s = 6$ м/с. Какой материал целесообразен для колеса?

- 1) серый чугун; 2) безоловянная бронза;
3) оловянная бронза; 4) любой из вышеперечисленных.

8 ФРИКЦИОННЫЕ И РЕМЁННЫЕ ПЕРЕДАЧИ

8.2 Выберите основные элементы ремённой передачи.

- 1) шкивы и ремень; 2) звёздочки и цепь;
3) барабан и канат; 4) диски и ремни.

8.3 Для работы с чем предназначен шкив?

- 1) цепью; 2) ремнём; 3) червяком; 4) подшипником.

8.4 Что имеют передачи трением по сравнению с передачами зацеплением?

- 1) меньшие размеры, большую надёжность; 2) большую долговечность и стоимость;
3) больший КПД, меньшие габариты; 4) большую плавность, меньший шум.

8.5 Укажите тип вариатора, работающего в хорошо смазываемом корпусе.

- 1) клиноремённый; 2) фрикционный;
3) торовой; 4) лобовой.

8.6 Какой тип ремня применяется в приводах большой мощности и обеспечивающего повышенную плавность при больших скоростях?

- 1) поликлиновой; 2) плоский; 3) круглый; 4) клиновой.

8.7 Какой тип ремня наиболее часто применяется в кинематических передачах приборах?

- 1) плоский; 2) поликлиновой; 3) клиновой; 4) круглый.

8.8 При каком сочетании материалов катков будет наблюдаться минимальное упругое скольжение фрикционной передачи?

- 1) резина-сталь; 2) текстолит-сталь; 3) дерево-сталь; 4) сталь-сталь.

8.9 Какой тип ремня обладает наибольшей несущей способностью?

- 1) клиновой; 2) плоский; 3) зубчатый; 4) круглый.

8.10 Укажите передачу трения.

1) цепная; 2) фрикционная; 3) винт-гайка; 4) зубчатая.

8.11 Укажите основной критерий работоспособности ременной передачи.

1) тяговая способность; 2) долговечность ремня; 3) прочность ремня.

8.12 К чему приводит увеличение предварительного натяжения ремня?

1) к увеличению тяговой способности ремня; 2) к уменьшению тяговой способности ремня; 3) к уменьшению долговечности ремня; 4) к увеличению долговечности ремня.

8.13 Чем обеспечивается повышенная тяговая способность клиноременной передачи по сравнению с плоскоременной?

1) большей площадью поперечного сечения ремня; 2) большей величиной силы сцепления ремня со шкивом; 3) наличием двух поверхностей сцепления.

8.14 Как изменяется тяговая способность ременной передачи при уменьшении угла обхвата шкива? 1) увеличивается; 2) уменьшается; 3) не изменяется.

8.15 Чему равна разность усилий в ведущей F_1 и ведомой F_2 ветвях ремня?

1) окружной силе F_t ; 2) силе предварительного натяжения F_0 ;
3) нагрузке на валы и опоры F_r .

8.16 Как изменяется долговечность ремня при установке натяжного ролика?

1) увеличивается; 2) уменьшается; 3) не изменяется.

8.17 Как изменяется нагрузка на валы и опоры при увеличении силы предварительного натяжения ремня? 1) увеличивается; 2) уменьшается; 3) не изменяется.

8.18 Как определяется передаточное отношение и ременной передачи (без учета упругого скольжения)?

1) $u = d_1/d_2$; 2) $u = d_2/d_1$; 3) $u = (d_2/d_1)^{-1}$.

8.19 К чему приводит уменьшение диаметра шкива в ременной передаче?

1) к увеличению напряжения изгиба; 2) к уменьшению напряжения изгиба;
3) к увеличению напряжений от центробежных сил.

8.20 Чем ограничивается количество ремней клиноременной передачи?

1) неравномерным нагружением ремней; 2) увеличением размеров шкивов;
3) снижении КПД передачи.
3) наибольшая на рабочем режиме.

9 ЦЕПНЫЕ ПЕРЕДАЧИ

9.1 Укажите основной критерий работоспособности цепной передачи.

1) износостойкость шарниров; 2) прочность зубьев звёздочки;
3) прочность звеньев на растяжение; 3) долговечность.

9.2 К чему приводит износ шарниров цепи?

1) разрыву цепи; 2) поломке зубьев звёздочек; 3) увеличению шага цепи.

9.3 Укажите основной расчетный критерий работоспособности цепной передачи?

1) удельное давление в шарнирах цепи; 2) разрывное усилие; 3) нагрузка на валы и опоры.

9.4 Укажите основной вид отказов приводных цепей.

1) обрыв цепи; 2) износ деталей шарниров; 3) проворачивание осей и втулок.

9.5 Какова нагрузка на валы и опоры цепной передачи по сравнению с ременной (при прочих равных условиях)?

1) меньше; 2) больше; 3) одинакова.

9.6 Как изменяется износ шарниров цепи при уменьшении числа зубьев меньшей звёздочки? 1) уменьшается; 2) увеличивается; 3) не изменяется.

9.7 Как изменяется нагрузка на валы и опоры при уменьшении скорости цепи?

1) уменьшается; 2) увеличивается; 3) не изменяется.

9.8 К чему приводит увеличение шага цепи в процессе эксплуатации цепной передачи?

1) к увеличению передаточного отношения; 2) к увеличению скорости цепи;
3) к нарушению зацепления.

9.9 Как определяется удельное давление p в шарнирах цепи?

1) $p = F_t/A$;

2) $p = F_t \cdot A$;

3) $p = (F_{\text{разр}} - F_t)/A$.

9.10 Какова нагрузка на валы цепной передачи по отношению к окружной силе?

- 1) равна; 2) больше; 3) меньше.

9.11 Как изменяется динамическая нагрузка в передаче в цепной передаче с увеличением числа зубьев звездочек?

- 1) увеличивается; 2) уменьшается; 3) не изменяется.

9.12 Как изменяется окружная сила на звездочке с увеличением скорости цепи?

- 1) увеличивается; 2) уменьшается; 3) меньше.

9.13 Что означает число 25,4 в обозначении стандартной приводной роликовой цепи ПР-25,4-56700?

- 1) шаг цепи; 2) величину разрушающей нагрузки;
3) площадь опорной поверхности шарнира; 4) длину цепи.

9.14 Что означает число 56700 в обозначении стандартной приводной роликовой цепи ПР-25,4-56700?

- 1) шаг цепи; 2) величину разрушающей нагрузки;
3) площадь опорной поверхности шарнира; 4) длину цепи.

9.15 Который фактор является основным видом отказов приводных цепей?

- 1) обрыв цепи; 2) износ деталей шарниров;
3) чрезмерное натяжение цепи; 4) проворачивание осей и втулок.

9.16 По которому критерию расчёта выбирают стандартную втулочно-роликовую цепь в приводе?

- 1) по числу зубьев звёздочек; 2) по величине шага цепи;
3) по разрушающей нагрузке цепи; 4) по расчётной мощности передачи.

9.17 Чему равен диаметр звёздочки d_o цепной передачи с числом зубьев $z = 50$ и шагом цепи $p_u = 19,05$ мм?

- 1) $d_o = 303,4$ мм; 2) $d_o = 345,3$ мм; 3) $d_o = 356,2$ мм; 4) $d_o = 374,1$ мм.

9.18 Что позволяет применение многорядных цепей в передачах?

- 1) уменьшить КПД передачи; 2) уменьшить ширину цепи;
3) уменьшить шаг и радиальные габариты; 4) снизить расход смазки.

9.19 По которой зависимости принимается минимальное межосевое расстояние a_{min} цепной передачи?

- 1) $a_{min} = 0,5(da_1 + da_2) + (20 \dots 40)$; 2) $a_{min} = 0,5(da_1 + da_2) + (30 \dots 50)$;
3) $a_{min} = 0,5(da_1 + da_2) + (40 \dots 60)$; 4) $a_{min} = 0,5(da_1 + da_2) + (50 \dots 70)$.

10 ВАЛЫ И ОСИ

10.1 Чем отличается вал от оси?

- 1) действующими нагрузками; 2) опорными узлами
3) размерами; 4) наличием передаваемого крутящего момента.

10.2 Как называются длинные составные валы, применяемые для передачи вращающего момента к исполнительным органам? 1) трансмиссионные;

2) прямые ступенчатые; 3) коленчатые; 4) гибкие.

10.3 Который вал может быть использован для размещения: соосного вала, деталей управления, подачи смазки или воздуха, для уменьшения его массы?

- 1) коленчатый; 2) прямой; 3) полый; 4) торсионный.

10.4 Валы сосны и имеют одинаковые скорости вращения. Что следует выбрать для их соединения?

- 1) подшипник; 2) муфту;
3) ремённую передачу; 4) зубчатую передачу.

10.5 Круглая гладкая ось постоянного поперечного сечения диаметром $d = 50$ мм нагружена изгибающим моментом $M = 625$ Н·м. Если предел текучести материала $\zeta_t = 200$ МПа, то чему равен коэффициент безопасности этой оси?

- 1) $s = 2$; 2) $s = 4$; 3) $s = 1,5$; 4) $s = 3$.

10.7 Для каких участков выполняют проверочный расчёт вала?

- 1) концевых участков вала;
- 2) наибольших нагрузок на гладких участках;
- 3) гладких участков между опорами;
- 4) мест концентрации напряжений и наибольших нагрузок.

10.8 Укажите требования по шероховатости R_a к шейкам валов, на которые устанавливаются подшипники качения.

- 1) $R_a = 1,3 \dots 1,8$;
- 2) $R_a = 0,32 \dots 1,25$;
- 3) $R_a = 4,6 \dots 6,2$;
- 4) $R_a = 2,6 \dots 3,2$.

10.9 Чему равен диаметр торсионного вала, нагруженного крутящим моментом $T = 320$ Н·м, при допуссаемом напряжении $[\eta] = 25$ МПа?

- 1) $d = 31$ мм;
- 2) $d = 50$ мм;
- 3) $d = 20$ мм;
- 4) $d = 40$ мм.

10.10 Укажите диапазон допускаемых напряжений $[\eta]$ при проектном расчёте валов редуктора?

- 1) $[\eta] = 5 \dots 10$ МПа;
- 2) $[\eta] = 12 \dots 15$ МПа;
- 3) $[\eta] = 15 \dots 25$ МПа;
- 4) $[\eta] = 30 \dots 40$ МПа.

10.11 Действию каких моментов подвержены оси?

- 1) крутящих;
- 2) крутящих и изгибающих;
- 3) изгибающих.

10.12 Что определяют при проектном расчёте вала редуктора?

- 1) коэффициент запаса прочности;
- 2) диаметр вала;
- 3) напряжения в опасном сечении;
- 4) прогиб вала.

10.13 Действию каких моментов подвержены валы?

- 1) изгибающих;
- 2) крутящих и изгибающих;
- 3) крутящих.

10.14 Что является основным критерием расчёта валов на статическую прочность?

- 1) эквивалентное напряжение;
- 2) напряжение изгиба;
- 3) прогиб вала.

10.15 Что является основным критерием расчёта валов на усталостную прочность?

- 1) коэффициент запаса прочности;
- 2) напряжение кручения;
- 3) угол закручивания.

10.16 Как изменяется запас прочности по изгибу при уменьшении длины вала?

- 1) уменьшается;
- 2) увеличивается;
- 3) не изменяется.

10.17 Как изменяется запас прочности по кручению при увеличении длины вала?

- 1) уменьшается;
- 2) увеличивается;
- 3) не изменяется.

10.18 Что является фактором, влияющим на жёсткость валов и осей?

- 1) предел прочности;
- 2) предел выносливости;
- 3) модуль упругости.

10.19 Какие напряжения вызывает консольная нагрузка?

- 1) кручения;
- 2) растяжения;
- 3) изгиба.

10.20 Как определяются напряжение изгиба σ_u в сечении вала?

- 1) $\sigma_u = M/W$;
- 2) $\sigma_u = M \cdot W$;
- 3) $\sigma_u = M/A$.

11 ПОДШИПНИКИ СКОЛЬЖЕНИЯ

11.1 Как называется режим смазки подшипника скольжения, в котором подъёмная сила возникает в результате относительного движения рабочих поверхностей?

- 1) гидродинамическим;
- 2) полустатическим;
- 3) полужидкостным;
- 3) гидростатическим.

11.3 Каков вид разрушения подшипника скольжения, наиболее вероятный при действии переменных нагрузок?

- 1) заедание;
- 2) хрупкое разрушение;
- 3) износ;
- 4) усталостное выкрашивание.

11.4 Какой тип подпятника предназначен для восприятия больших нагрузок?

- 1) сферический;
- 2) гребенчатый;
- 3) кольцевой;
- 4) сплошной.

11.5 При каком режиме трения происходит наименьший износ подшипников скольжения?

- 1) граничном;
- 2) полужидкостном;
- 3) жидкостном.

11.6 Какой основной критерий работоспособности подшипников скольжения, работающих в полужидкостном режиме трения?

- 1) износостойкость; 2) прочность; 3) долговечность.

11.7 Какой критерий расчета подшипников скольжения на износостойкость является основным?

- 1) удельное давление; 2) напряжение смятия; 3) нагрев.

11.8 Как определяется удельное давление в подшипнике скольжения (d -диаметр; l -длина цапфы)?

- 1) $p = F_r / (\pi d \cdot l)$; 2) $p = F_r / (d \cdot l)$; 3) $p = F_r \cdot d \cdot l$

11.9 Что обеспечивает кольцевая форма пяты в подшипнике скольжения?

- 1) более равномерное давление на опорной поверхности;
2) повышение износостойкости; 3) уменьшение коэффициента трения.

11.10 Какой вид соединения выполняется в подшипниках скольжения с зазором?

- 1) цапфа-вкладыш; 2) вкладыш-корпус; 3) любое.

11.12 Без которого из нижеперечисленных факторов невозможно обеспечить жидкостной режим трения?

- 1) скорость вращения; 2) наличие клинового зазора в соединении;
3) вязкость масла; 4) антифрикционные свойства материала вкладыша.

11.13 Из какого материала изготавливают вкладыш опоры скольжения?

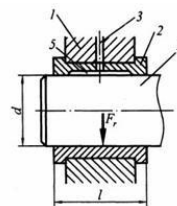
- 1) чугуна; 2) бронзы; 3) стали.

11.14 Удельное давление в подшипнике скольжения вычисляется по формуле: $p = F_r / A$, где A – площадь опорной поверхности подшипника. По которой зависимости следует её вычислять, если d – диаметр цапфы, l – длина подшипника?

- 1) $A = \pi dl$; 2) $A = dl$; 3) $A = 0,5 \pi dl$; 4) $A = 0,5 dl$.

11.15 Как называется деталь, обозначенная цифрой 2?

- 1) корпус;
2) вкладыш; 3) шпонка; 4) цапфа.

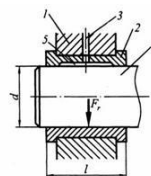


11.16 Как называется деталь, обозначенная цифрой 4?

- 1) корпус;
2) вкладыш; 3) шпонка; 4) цапфа.

11.17 Каким является режим работы подшипника скольжения, в котором в сопряжение под давлением подается масло?

- 1) гидродинамическим; 2) полустатическим;
3) жидкостным; 4) гидростатическим.



11.18 Как называется опорный участок такого вала?

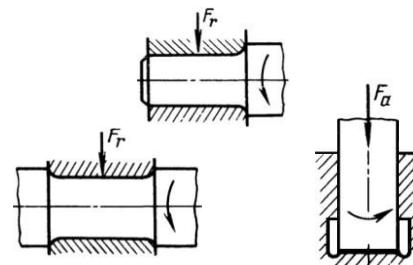
- 1) шип; 2) шейка; 3) вкладыш; 4) пята.

11.19 Как называется опорный участок такого вала?

- 1) шип; 2) шейка; 3) вкладыш; 4) пята.

11.20 Как называется опорный участок такого вала?

- 1) шип; 2) шейка; 3) вкладыш; 4) пята.



12 ПОДШИПНИКИ КАЧЕНИЯ

12.1 Укажите тип уплотнения, применяемого в подшипниковых узлах для защиты их от попадания извне пыли, влаги и т.п., и предупреждающий вытекание смазки независимо от частоты вращения.

- 1) комбинированный; 2) монтажный;
3) лабиринтный; 4) щелевой.

12.2 К которому из нижеперечисленных литературных источников необходимо обратиться при подборе подшипника качения?

- 1) учебник по деталям машин; 2) справочник технолога-машиностроителя;
- 3) справочник по машиностроительному черчению; 4) справочник конструктора-машиностроителя.

12.3 Какие нагрузки воспринимает радиальный шарикоподшипник?

- 1) только радиальные; 2) только осевые; 3) радиальные и осевые.

12.4 Какие материалы применяют для изготовления подшипников качения? 1) сталь Ст3; 2) чугуны СЧ15; 3) сталь ШХ15; 4) бронза БрАЖ9-4.

12.5 Какие необходимо установить подшипники качения на длинный вал, работающий с существенными прогибами?

- 1) упорные; 2) сферические; 3) игольчатые; 4) конические.

12.6 Чему равна вероятность неразрушения, закладываемого в расчёты подшипников качения, в большинстве случаев?

- 1) 100%; 2) 90%; 3) 80%; 4) 70%.

12.7 Редуктор с тихоходными зубчатыми передачами (окружная скорость менее 1 м/с) работает с длительными остановками. Как рациональнее смазывать его подшипники качения?

- 1) густой консистентной смазкой; 2) масляным туманом; 3) насосом из общей масляной ванны; 4) разбрызгиванием зубчатыми колёсами.

12.8 Какой тип роликовых подшипников не должен быть поставлен в опорный узел при наличии осевых нагрузок?

- 1) двухрядный с бочкообразными роликами; 2) игольчатый; 3) радиально-упорный конический; 4) радиальный с бортами на обоих кольцах.

12.9 В каких случаях применяют опоры со сдвоенными радиальноупорными подшипниками для восприятия осевых нагрузок?

- 1) коротких валов; 2) гибких валов; 3) валов малого диаметра; 4) длинных валов.

12.10 Что является основной причиной выхода из строя сепараторов подшипников качения?

- 1) разноразмерность тел качения; 2) большая скорость вращения; 3) потеря необходимых свойств смазочного материала; 4) перегрузка.

12.12 Какой тип подшипника наиболее часто применяется при высоких частотах вращения?

- 1) шариковые подшипники; 2) подшипники с насыпными телами качения; 3) роликовые подшипники; 4) с вращающимися внутренними кольцами.

12.13 Как радиальные шарикоподшипники воспринимают осевую нагрузку?

- 1) не воспринимают; 2) воспринимают в обоих направлениях; 3) воспринимают в одном направлении.

12.14 Чему равен внутренний диаметр подшипника 1203?

- 1) 12 мм; 2) 15 мм; 3) 17 мм; 4) 20 мм.

12.15 Что указывает четвёртая цифра справа в условном обозначении подшипника?

- 1) внутренний диаметр; 2) серию по диаметру; 3) тип; 4) конструктивные особенности.

12.16 Как выбирают подшипники качения при частоте вращения $n < 1 \text{ мин}^{-1}$?

- 1) по долговечности; 2) по износостойкости; 3) по статической грузоподъёмности.

12.17 Какова грузоподъёмность роликовых подшипников по сравнению с шариковыми?

- 1) больше; 2) меньше; 3) одинакова.

12.18 Чему равен внутренний диаметр подшипника 1209?

- 1) 40 мм; 2) 45 мм; 3) 50 мм; 4) 55 мм.

12.19 Как подбирают подшипники качения при частоте вращения $n > 10 \text{ мин}^{-1}$?

- 1) статической грузоподъёмности; 2) долговечности; 3) теплостойкости; 4) по динамической грузоподъёмности.

12.20 Как нагрузка, при которой долговечность подшипника качения составляет 1 млн. оборотов?

- 1) статической грузоподъемностью; 2) динамической грузоподъемностью;
3) эквивалентной нагрузкой.

12.21 По какой формуле определяется эквивалентная нагрузка для радиально-упорного подшипника качения при $F_a/F_r > e$?

- 1) $P = (VXF_r + YF_a)K_\delta K_T$; 2) $P = VF_r K_\delta K_T$; 3) $P = F_a K_\delta K_T$.

12.22 По какой формуле определяется эквивалентная нагрузка для упорного подшипника?

- 1) $P = (VXF_r + YF_a)K_\delta K_T$; 2) $P = F_a K_\delta K_T$; 3) $P = VF_r K_\delta K_T$.

12.23 Какие подшипники допускают наибольшую несоосность колец?

- 1) сферические двухрядные; 2) роликовые радиальные;
3) роликовые радиально-упорные.

12.24 Какие подшипники качения являются регулируемыи?

- 1) радиальные роликовые; 2) радиально-упорные; 3) упорные.

12.25 Какие роликовые подшипники качения являются наиболее быстроходными?

- 1) радиальные; 2) радиально-упорные (конические); 3) игольчатые.

12.26 Для чего в основном необходимо смазывание подшипников качения?

- 1) для уменьшения трения в подшипнике; 2) для увеличения теплоотвода;
3) для предотвращения коррозии; 4) для увеличения жесткости опоры.

13 МУФТЫ

13.1 Укажите возможность применения фрикционных муфт для компенсации несоосности валов.

- 1) невозможно; 2) возможно, но только угловых;
3) возможно, но только радиальных; 4) возможно.

13.2 Укажите возможность применения муфт свободного хода для компенсации несоосности валов:

- 1) невозможно; 2) возможно, но только угловых; 3) возможно, но только радиальных; 4) возможно.

13.3 Укажите возможность применения предохранительных муфт для компенсации несоосности валов:

- 1) невозможно; 2) возможно, но только угловых; 3) возможно, но только радиальных; 4) возможно.

13.4 Какие муфты относятся к жестким (глухим)?

- 1) зубчатые; 2) фланцевые; 3) цепные; 4) кулачковые.

13.5 Какие из приведенных типов относятся к сцепным?

- 1) втулочно-пальцевые; 2) фрикционные; 3) цепные; 4) кулачковые.

13.6 По какой зависимости определяется расчетный момент муфты T_p

(k - коэффициент динамической нагрузки)?

- 1) $T_p = k^2 T$; 2) $T_p = k/T$; 3) $T_p = kT$; 4) $T_p = k + T$.

13.7 Какую муфту рациональнее применить для соединения тихоходных несоосных валов?

- 1) некомпенсирующую; 2) компенсирующую жесткую;

- 3) сцепную; 4) предохранительную.

13.8 У какой муфты увеличивается нагрузочная способность при увеличении числа поверхностей трения?

- 1) зубчатой; 2) конусной;

- 3) кулачковой; 4) дисковой.

13.9 Что позволяет применение в упругих муфтах материала с переменной жесткостью (кожа, резина и т.п.)?

- 1) увеличить КПД; 2) увеличить частоту вращения; 3) снизить амплитуды колебаний в зоне резонанса; 4) снизить вес конструкции.

13.10 Какие муфты применяются для разъединения валов при достижении определенной угловой скорости?

- 1) свободного хода; 2) предохранительные; 3) сцепные; 4) центробежные.

13.11 Какие муфты применяются для разъединения валов при изменении направления вращения? 1) свободного хода; 2) предохранительные;

3) сцепные; 4) центробежные.

13.12 Какие муфты требуют больших осевых перемещений полу муфт для включения их в работу?

1) кулачковые; 2) конусные;

3) дисковые; 4) торовые.

13.13 Какая предохранительная муфта срабатывает с минимальным шумом?

1) с разрушающимся элементом; 2) шариковая;

3) кулачковая; 4) фрикционная.

13.14 Какую муфту рациональнее применить для соединения быстроходных несоосных валов и повышенных требованиях к бесшумности?

1) компенсирующую упругую; 2) сцепную; 2) компенсирующую жёсткую; 4) некомпенсирующую.

13.15 Какую муфту применяют для обеспечения плавности разгона?

1) свободного хода; 2) зубчатую;

3) кулачковую; 4) фрикционную.

3.3 Активные и интерактивные формы обучения используемые при преподавании дисциплины, способствующие реализации у обучающихся навыков командной работы
Занятия семинарского типа (практические занятия) по дисциплине проводятся в форме активного метода и проходят по принципу занятий с элементами групповых дискуссий — это метод активного обучения, одна из организационных форм познавательной деятельности учащихся, позволяющая закрепить полученные ранее знания, восполнить недостающую информацию, сформировать умения решать проблемы, укрепить позиции, научить культуре ведения дискуссии. Такой метод используется при изучении тем «Критерии работоспособности и расчёта деталей машин. Резьбовые соединения», «Сварные соединения. соединения: заклёпочные, шпоночные, шлицевые, клеммовые, прессовые», «Зубчатые передачи: цилиндрические, конические, червячные» и «Плоскоременные и клиноременные передачи. Валы и оси. Подшипники, муфты»

4 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности используется модульно-рейтинговая система обучения и оценки успеваемости обучающихся.

Модульно-рейтинговая система обучения и оценки успеваемости обучающихся представляет собой комплексную систему поэтапного оценивания уровня освоения дисциплин образовательной программы по направлению (специальности) высшего образования, при которой осуществляется структурирование содержания каждой учебной дисциплины на модули и проводится регулярная оценка знаний и умений обучающихся в течение семестра. При рейтинговой системе все знания, умения и навыки, компетенции, приобретаемые обучающимися в процессе изучения дисциплины, оцениваются в рейтинговых баллах. Рейтинговая оценка знаний обучающихся по каждой учебной дисциплине независимо от ее общей трудоемкости определяется по 100-балльной шкале.

Изучаемая дисциплина состоит из 2 модулей в 4 семестре и 3 модулей в 5 семестре. Объем учебного материала модуля раскрывает отдельную тему изучаемой дисциплины или несколько тем (раздел дисциплины). Каждый модуль должен завершаться определенной формой контроля для оценки степени усвоения учебного материала и получения рейтинговой оценки качества усвоения учебного материала.

Рейтинг-план дисциплины «Детали машин и основы конструирования» (5 семестр)

Виды учебной деятельности студента	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр (модуль)	Баллы	
			Миним.	Максим.

Модуль 1 «. Резьбовые соединения»				
<i>Текущий контроль</i>				
Аудиторная работа	1	2	1	2
Посещение лекционных занятий	1	8	4	8
Посещение практических (лабораторных) занятий	1	8	4	8
Выполнение домашнего задания	2	2	2	4
Самостоятельная изучение теоретического материала	1	2	0,5	1
Выполнение заданий по самостоятельно изученному теоретическому материалу	2	2	1	2
<i>Рубежный контроль</i>				
Защита РГР №1(часть 1)	4	2	4	8
Тестовый контроль	1	7	3,5	7
Модуль 2 «Сварные и другие соединения»				
<i>Текущий контроль</i>				
Аудиторная работа	1	2	1	2
Посещение лекционных занятий	1	8	4	8
Посещение практических (лабораторных) занятий	1	8	4	8
Выполнение домашнего задания	2	2	2	4
Самостоятельная изучение теоретического материала	1	2	0,5	1
Выполнение заданий по самостоятельно изученному теоретическому материалу	2	2	1	2
<i>Рубежный контроль</i>				
Защита РГР №1 (часть2)	4	2	4	8
Тестовый контроль	1	7	3,5	7
ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ				
Зачет				20
Поощрительные баллы				
Студенческая конференция,				2
Студенческая олимпиада				4
Публикация статей				4
ИТОГО				110

Рейтинг-план дисциплины «Детали машин и основы конструирования» (6 семестр)

Виды учебной деятельности студента	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр (модуль)	Баллы	
			Миним.	Максим.
Модуль 1 «Зубчатые передачи»				
<i>Текущий контроль</i>				
Аудиторная работа	0,5	2	0,5	1
Посещение лекционных занятий	0,5	8	2	4
Посещение практических (лабораторных) занятий	0,5	10	2,5	5
Выполнение домашнего задания	3	2	3	6
Самостоятельная изучение теоретического материала	1	2	1	2
Выполнение заданий по самостоя-	1	1	1	2

тельно изученному теоретическому материалу				
<i>Рубежный контроль</i>				
Выполнение РГР №2	4	2	4	8
Тестирование	1	7	3,5	7
Модуль 2 «Ремённые и цепные передачи. Валы и оси, подшипники, муфты»				
<i>Текущий контроль</i>				
Аудиторная работа	0,5	2	0,5	1
Посещение лекционных занятий	0,5	10	2,5	5
Посещение практических (лабораторных) занятий	0,5	10	2,5	5
Выполнение домашнего задания	3	2	3	6
Самостоятельное изучение теоретического материала	1	2	1	2
Выполнение заданий по самостоятельно изученному теоретическому материалу	1	1	0,5	1
<i>Рубежный контроль</i>				
Выполнение РГР №2	4	2	4	8
Тестирование	1	7	3,5	7
ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ				
Экзамен				30
Поощрительные баллы				
Студенческая конференция,				2
Студенческая олимпиада				4
Публикация статей				4
ИТОГО			110	

Если по дисциплине формой итогового контроля является экзамен и обучающийся набирает не менее 45 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, преподаватель с согласия обучающегося выставить ему оценку «удовлетворительно» без его участия в процедуре экзамена в день проведения экзамена в данной группе при наличии допуска деканата в зачетной книжке. В случаях несогласия обучающегося с оценкой, он сдает экзамен по дисциплине на общих основаниях.

Если по дисциплине формой итогового контроля является экзамен и обучающийся набирает не менее 60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, преподаватель с согласия обучающегося выставить ему оценку «хорошо» без его участия в процедуре экзамена в день проведения экзамена в данной группе при наличии допуска деканата в зачетной книжке. В случаях несогласия обучающегося с оценкой, он сдает экзамен по дисциплине на общих основаниях.

Если по дисциплине формой итогового контроля является экзамен и обучающийся набирает не менее 80 баллов по итогам текущего и рубежного контроля (при условии проставления преподавателем 10 поощрительных баллов), преподаватель может с согласия обучающегося выставить ему оценку «отлично» без его участия в процедуре экзамена в день проведения экзамена в данной группе при наличии допуска деканата в зачетной книжке.

Устанавливается следующая градация перевода оценки из многобалльной в четырехбалльную:

Экзамены:

- отлично – от 80 до 100 баллов,
- хорошо – от 60 до 79 баллов,
- удовлетворительно – от 45 до 59 баллов,
- неудовлетворительно – менее 45 баллов.

Если по дисциплине формой итогового контроля является зачет и обучающийся по итогам текущего и рубежного контроля набирает не менее 45 баллов, преподаватель аттестует обучающегося без его участия в процедуре зачета в день проведения зачета в данной группе.

Устанавливается следующая градация перевода оценки из 100-балльной в двух балльную:

Зачеты:

- зачено – от 45 до 100 баллов,
- не зачено – от 0 до 44 баллов.

Процедура проведения экзамена приведена в Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации.