

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Воткинский филиал
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»



/ Давыдов И.А.

04 2023г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Расчет, моделирование и конструирование агрегатов и машин

направление 15.04.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств

программа Технология машиностроения

уровень образования: магистратура

форма обучения: очно-заочная

общая трудоемкость дисциплины составляет: 6 зачетных единиц


Кафедра «Технология машиностроения и приборостроения»

Составитель Смирнов Виталий Алексеевич, к.т.н., доцент

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и рассмотрена на заседании кафедры «ТМиП»

Протокол от 11.04 2023 г. № 4

Заведующий кафедрой «ТМиП»


Р.М. Бакиров
11.04 2023г.

СОГЛАСОВАНО


Количество часов рабочей программы и формируемые компетенции соответствуют учебному плану 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», программы «Технология машиностроения»

Протокол заседания учебно-методической комиссии по УГСН 15.00.00
«Машиностроение» от 4.04 2023 г. № 3

Председатель учебно-методической
комиссии по УГСН 15.00.00 «Машиностроение»


А.Н. Шельпяков
4.04 2023г.

Руководитель образовательной программы
«Технология машиностроения»


В.М. Святский
3.04 2023г.

Аннотация к дисциплине «Расчет, моделирование и конструирование агрегатов и машин»

<i>Название дисциплины</i>	Расчет, моделирование и конструирование агрегатов и машин
<i>Направление подготовки (специальность)</i>	15.04.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
<i>Программа</i>	Технология машиностроения
<i>Место дисциплины</i>	Блок 1. Дисциплины (модули). Часть, формируемая участниками образовательных отношений.
<i>Трудоемкость (з.е. / часы)</i>	6 / 216
<i>Цель изучения дисциплины</i>	Изучение современных методов расчета, моделирования и конструирования агрегатов и машин.
<i>Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины</i>	ПК-2. Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований. ПК-4. Способен разрабатывать эффективные технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности.
<i>Содержание дисциплины (основные разделы и темы)</i>	Особенности расчета, конструирования и моделирования элементов агрегатов и машин. Расчет, конструирование и моделирование приводов машин. Автоматизация расчета и конструирования агрегатов и машин.
<i>Форма промежуточной аттестации</i>	Зачет Курсовая работа

1. Цели и задачи дисциплины:

Целью дисциплины является изучение современных методов расчета, моделирования и конструирования агрегатов и машин..

Задачи дисциплины:

- приобретение знаний по расчету и конструированию различных деталей машин и агрегатов, их соединений;
- приобретение умений выполнения расчетов различных деталей машин и агрегатов по критериям работоспособности, конструирования машин и агрегатов;
- приобретение навыков использования современных CAD и CAE систем для расчета и моделирования деталей машин и агрегатов.

2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины у студента должны быть сформированы

Знания, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п	Знания
1	Критерии работоспособности деталей машин и агрегатов, их соединений
2	Методы расчета машин и агрегатов по критериям работоспособности
3	Принципы моделирования и конструирования машин и агрегатов

Умения, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п	Умения
1	Выполнение расчетов деталей машин и агрегатов
2	Конструирование машин и агрегатов

Навыки, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п	Навыки
1	Использование современных CAD и CAE систем для расчета и моделирования деталей машин и агрегатов

Компетенции, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

Компетенции	Индикаторы	Знания	Умения	Навыки
ПК-2. Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований.	ПК-2.1. Знать: актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний; методы анализа научных данных; Методы и средства планирования и организации исследований и разработок	1, 2, 3	-	-
	ПК-2.2. Уметь: применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний; оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	-	1, 2	-
	ПК-2.3. Владеть: осуществление разработки планов и методических программ проведения исследований и разработок; организация сбора и изучения научно-технической информации по теме исследований и разработок; проводить анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений; осуществление теоретического обобщения научных данных, результатов	-	-	1

<p>ПК-4. Способен разрабатывать эффективные технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности.</p>	<p>экспериментов и наблюдений.</p> <p>ПК-4.1. Знать: технические требования, предъявляемые к изготавливаемым деталям машиностроения высокой сложности; методы и способы контроля технических требований, предъявляемых к изготавливаемым деталям машиностроения высокой сложности; средства контроля технических требований, предъявляемых к изготавливаемым деталям машиностроения высокой сложности; принципы выбора технологических баз и схем базирования заготовок; типовые технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности; системы и методы проектирования технологических процессов; опыт передовых отечественных и зарубежных организаций в области прогрессивной технологии производства аналогичной продукции; технические характеристики и экономические показатели лучших отечественных и зарубежных технологий, аналогичных проектируемым; методика проектирования технологических процессов; методика проектирования технологических операций; принципы технологического группирования деталей; методика разработки групповых технологических процессов и операций; основное технологическое оборудование, используемое в технологических процессах изготовления деталей машиностроения высокой сложности, и принципы его работы; технологические факторы, влияющие на точность обработки поверхностей деталей машиностроения; принципы выбора технологического оборудования; принципы выбора технологической оснастки; типовые технологические режимы технологических операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности; методика расчета технологических режимов технологических операций изготовления деталей; нормативы расхода сырья, материалов, топлива, энергии на выполнение технологических операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности; методика расчета норм времени; методика расчета экономической эффективности технологических процессов; основные требования к организации труда при проектировании технологических процессов; нормативно-технические и руководящие документы по оформлению технологической документации.</p>	<p>1, 2, 3</p>	<p>-</p>	<p>-</p>
	<p>ПК-4.3. Владеть: определение типа производства деталей машиностроения высокой сложности; анализ технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения высокой сложности; выбор схем контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения высокой сложности; выбор средств контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения высокой сложности; выбор схем базирования и закрепления заготовок деталей машиностроения высокой сложности; установление требуемых сил закрепления заготовок деталей машиностроения высокой сложности; разработка единичных технологических процессов, изготовления деталей машиностроения высокой сложности; разработка типовых технологических процессов деталей машиностроения высокой сложности; разработка групповых технологических процессов деталей</p>	<p>-</p>	<p>-</p>	<p>1</p>

	<p>машиностроения высокой сложности; подготовка технологической информации для разработки управляющих программ для оборудования с числовым программным управлением; отладка и корректировка технологических параметров управляющих программ для оборудования с числовым программным управлением; расчет точности обработки при проектировании операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности; выбор технологического оборудования, необходимого для реализации разработанного технологического процесса изготовления деталей машиностроения высокой сложности; выбор стандартных инструментов, необходимых для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности; выбор стандартных приспособлений, необходимых для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности; выбор стандартной контрольно-измерительной оснастки, необходимой для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности; разработка технических заданий на проектирование специальных металлорежущих инструментов, необходимых для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности; разработка технических заданий на проектирование специальных приспособлений для установки заготовок на станках, необходимых для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности; разработка технических заданий на проектирование специальной контрольно-измерительной оснастки, необходимой для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности; установление значений припусков на обработку поверхностей деталей машиностроения высокой сложности; установление значений промежуточных размеров, обеспечиваемых при обработке поверхностей деталей машиностроения высокой сложности; установление технологических режимов технологических операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности; установление норм времени на технологические операции изготовления деталей машиностроения высокой сложности; установление нормативов материальных затрат (нормы расхода сырья, полуфабрикатов, материалов, инструментов, технологического топлива, энергии) на технологические операции изготовления деталей машиностроения высокой сложности; определение экономической эффективности проектируемых технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности; оформление технологической документации на технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности; согласование разработанной технологической документации на технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности с подразделениями организации; контроль технологических процессов, разработанных специалистами более низкой квалификации.</p>			
--	---	--	--	--

3. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ООП.

Дисциплина изучается на 1 курсе во 2 семестре.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при освоении дисциплин (модулей):

Компьютерные технологии в производстве, Управление проектами.

Перечень последующих дисциплин (модулей), для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем):

Программные комплексы управления жизненным циклом изделия, Автоматизированное проектирование технологических процессов в машиностроении.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины. Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы					СРС	Содержание самостоятельной работы
				контактная						
				лек	пр	лаб	КЧА			
1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	
1	Общие принципы расчета и конструирования деталей машин и агрегатов. Критерии работоспособности.	20	2	2	-	-	-	18	Изучение материала. Просмотр видео.	
2	Расчет соединений в машинах и агрегатах на прочность, жесткость, устойчивость и износостойкость	50	2	2	4	-	-	44	Изучение материала. Просмотр видео. Выполнение практической работы.	
3	Расчет и конструирование механических передач машин и агрегатов.	48	2	2	4	-	-	42	Изучение материала. Просмотр видео. Выполнение практической работы.	
4	Расчет и оптимизация деталей машин и агрегатов по критериям работоспособности.	60	2	2	8	-	-	50	Изучение материала. Просмотр видео. Выполнение практической работы.	

5	Зачет	2	2	-	-	-	0,3	1,7	Зачет выставляется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости
6	Курсовая работа	36	2	-	-	-	3	33	Выполнение курсовой работы.
	Итого	216	-	8	16	-	3,3	188,7	
	в том числе часы практической подготовки								

4.2 Содержание разделов курса и формируемых в них компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Коды компетенции и индикаторов	Знания	Умения	Навыки	Форма контроля
1	Общие принципы расчета и конструирования деталей машин и агрегатов. Критерии работоспособности.	ПК-4.1	1	1	-	Ответы на вопросы на лекции. Работа на практических занятиях: текущий контроль выполнения заданий.
2	Расчет соединений в машинах и агрегатах на прочность, жесткость, устойчивость и износостойкость	ПК-2.1, 2.2 ПК-4.1, 4.3	1, 2	1	1	Ответы на вопросы на лекции. Работа на практических занятиях: текущий контроль выполнения заданий. Тестирование.
3	Расчет и конструирование механических передач машин и агрегатов.	ПК-2.1, 2.2 ПК-4.1	1, 2, 3	1, 2	1	Ответы на вопросы на лекции. Работа на практических занятиях: текущий контроль выполнения заданий. Тестирование.
4	Расчет и оптимизация деталей машин и агрегатов по критериям работоспособности.	ПК-2.1, 2.2, 2.3 ПК-4.1, 4.3	1, 2, 3	1, 2	1	Ответы на вопросы на лекции. Работа на практических занятиях: текущий контроль выполнения заданий. Защита курсовой работы.

4.3 Наименование тем лекций, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лекций	Трудоемкость (час)
1.	1	Общие принципы расчета и конструирования деталей машин и агрегатов. Критерии работоспособности. <i>Критерии работоспособности деталей машин. Порядок расчета деталей машин на прочность при статическом и циклическом нагружениях. Технологичность изделий. Принципы конструирования: преемственность, модульность, унификация, стандартизация, взаимозаменяемость. Стадии разработки проекта.</i>	2
2.	2	Расчет соединений в машинах и агрегатах на прочность, жесткость, устойчивость и износостойкость. <i>Расчет резьбовых соединений и винтовых передач. Расчет соединений посадкой с натягом. Расчет неразъемных соединений. Расчет шпоночных и шлицевых соединений.</i>	2
3.	3	Расчет и конструирование механических передач машин и агрегатов. <i>Расчет и конструирование зубчатых передач. Расчет и конструирование червячных передач. Расчет подшипников и конструирование подшипниковых узлов. Расчет валов на выносливость.</i>	2
4.	4	Расчет и оптимизация деталей машин и агрегатов по критериям работоспособности. <i>Расчеты на прочность и устойчивость. Расчеты на жесткость. Оптимизация конструкции узлов.</i>	2
		Всего	8

4.4 Наименование тем практических занятий, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических работ	Трудоемкость (час)
1.	2, 3	Расчет деталей и соединений узла машины. <i>Выполнить расчеты на прочность, жесткость, устойчивость и износостойкость различных деталей и соединений узла машины.</i>	8
2.	4	Моделирование и расчет узла машины с использованием систем автоматизированного проектирования. <i>Выполнить 3D-модель проектируемого узла. Выполнить проверочные расчеты деталей узла на прочность, жесткость и устойчивость. Оптимизировать конструкцию узла по критерию минимальной массы.</i>	8
		Всего	16
	в том числе часы практической подготовки		

4.5 Наименование тем лабораторных работ, их содержание и объем в часах

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

5. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

Для контроля результатов освоения дисциплины проводятся:

- тестирование:

Тест 1. Соединения.

Тест 2. Механические передачи. Валы и подшипники.

– защита практической работы «Расчет деталей и соединений узла машины»;

– защита практической работы «Моделирование и расчет узла машины с использованием систем автоматизированного проектирования»;

– зачет;

– защита курсовой работы.

Примечание: оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины – зачет.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Усманов, Р. А. Расчёт и конструирование деталей машин: тексты лекций / Р. А. Усманов. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014. — 168 с. — ISBN 978-5-7882-1645-4. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/64236.html>. (дата обращения: 06.06.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Детали машин и основы конструирования: практикум / составители В. М. Сербин. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. — 114 с. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/66058.html>. (дата обращения: 06.06.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3. Плотников, П. Н. Детали машин. Расчет и конструирование: учебное пособие / П. Н. Плотников, Т. А. Недошивина. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 236 с. — ISBN 978-5-7996-1727-1. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/68327.html>. (дата обращения: 06.06.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

4. Детали машин. Автоматизированное проектирование: учебное пособие / А. Н. Беляев, В. В. Шередекин, В. Д. Бурдыкин, Т. В. Тришина; под редакцией В. В. Шередекин. — Воронеж: Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2017. — 255 с. — ISBN 978-5-7267-0935-2. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/72661.html>. (дата обращения: 06.06.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

б) дополнительная литература:

5. Иванов М.Н. Детали машин: Учеб. для машиностр. спец. вузов/ М.Н.Иванов, В.А. Финогенов. 12-е изд., испр. – М.: Высш. шк., 2008. - 408 с.

6. Дунаев П.Ф., Леликов О.П. Конструирование узлов и деталей машин: Учебн. пособие для техн. спец. вузов. - 11-е изд.- М.:Издательский центр «Академия»,-2008.- 496 с., ил.

7. Проектирование механических передач: учебно-справочное пособие для ВТУЗов/ С.А. Чернавский, Г.А. Снесарев, Б.С. Козинцов и др.- 6-е изд., перераб. и доп.- М.: «Альянс», 2008.

8. Беляев, А. Н. Детали машин и основы конструирования. Лабораторный практикум: учебное пособие / А. Н. Беляев, А. В. Кочегаров, В. В. Шередекин ; под редакцией А. Н. Беляев. — Воронеж: Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2015. — 220 с. — ISBN 978-5-7267-0820-1. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/72660.html>. (дата обращения: 06.06.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

9. Детали машин и основы конструирования: учебник для вузов / Г.И. Роцин, Е.А. Самойлов, Н.А. Алексеева и др.; под ред. Г.И. Роцина и Е.А. Самойлова. - М.: Дрофа, 2006. - 416 с.

10. Детали машин: Учебн. для вузов/ Л.А. Андриенко, Б.А. Байков, И.К. Ганулич и др.; Под ред. О.А. Ряховского. 2-е изд., перераб., М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004. - 520 с.

11. Леликов О.П. Основы расчёта и проектирования деталей и узлов машин: Конспект лекций по курсу «Детали машин». – 2-е изд., испр. – М.: Машиностроение, 2004. – 440 с.

12. Детали машин: Атлас конструкций: Учебное пособие для студентов машиностроительных специальностей вузов. В 2-х частях. Ч.2. Б.А. Байков, В.Н. Богачёв, А.В. Буланже и др. Под общ. ред. Д.Н. Решетова.- 5-е изд., перераб. и доп.-М.: Машиностроение, 1992.

13. Детали машин в примерах и задачах: [Учеб. пособие / С.Н. Ничипорчик, М.И. Корженцевский, В.Ф. Калачев и др.]; Под общ. Ред. С.Н. Ничипорчика.- 2-е изд. – Мн.: Выш. школа, 1981 – 432 с., ил.

в) методические указания:

14. Методические указания по выполнению курсовой работы по дисциплине «Расчет, моделирование и конструирование агрегатов и машин» / сост.: В.А. Смирнов. – Воткинск: Изд. ВФ ИжГТУ имени М.Т.Калашникова, 2022. – 31 с.

15. Методические указания «Оформление контрольных работ, рефератов, курсовых работ и проектов, отчетов по практике, выпускных квалификационных работ». Составители: А.Ю. Уразбахтина, Р.М. Бакиров, В.А. Смирнов [Электронный ресурс]. — URL: http://vfistu.ru/images/files/docs/metodichka_po_oformleniu_v3.pdf. — Режим доступа: свободный.

16. Учебно-методическое пособие по организации самостоятельной работы обучающихся. Составители: Е.В. Чумакова, Р.М. Бакиров [Электронный ресурс]. — URL:

http://www.vfistu.ru/images/files/docs/metorg_po_sam_rabote.pdf. — Режим доступа: свободный.

г) перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети Интернет:

1. Электронно-библиотечная система IPRBooks
<http://istu.ru/material/elektronno-bibliotechnaya-sistema-iprbooks>.

2. Национальная электронная библиотека – <http://нэб.пф>.

3. Мировая цифровая библиотека – <http://www.wdl.org/ru/>.

4. Международный индекс научного цитирования Web of Science – <http://webofscience.com>.

5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – <https://elibrary.ru/defaultx.asp>.

д) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. КОМПАС-3D v18.1 с модулем АРМ FEM.

2. АРМ WinMachine.

3. Microsoft Office.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

1. Лекционные занятия.

Учебные аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

2. Практические занятия.

Для практических занятий используется аудитория №205, оснащенная следующим оборудованием: интерактивная доска, компьютер - 25 шт.

3. Самостоятельная работа.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде ИжГТУ имени М.Т. Калашникова:

- библиотека ВФ ИжГТУ имени М.Т. Калашникова (адрес: 427430, г. Воткинск, ул. Шувалова, д. 1);

При необходимости рабочая программа дисциплины (модуля) может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для обучения с применением дистанционных образовательных технологий. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

**Лист согласования рабочей программы дисциплины (модуля) на
учебный год**

Рабочая программа дисциплины «Расчет, моделирование и конструирование агрегатов и машин» по направлению 15.04.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

программа Технология машиностроения

согласована на ведение учебного процесса в учебном году:

Учебный год	«Согласовано»: заведующий кафедрой, ответственной за РПД (подпись и дата)
2021 – 2022	
2022 – 2023	
2023 – 2024	
2024 – 2025	

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Воткинский филиал
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»

**Оценочные средства
по дисциплине**

Расчет, моделирование и конструирование агрегатов и машин

направление 15.04.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств

программа Технология машиностроения

уровень образования: магистратура

форма обучения: очно-заочная

общая трудоемкость дисциплины составляет: 6 зачетных
единиц

1. Оценочные средства

Оценивание формирования компетенций производится на основе результатов обучения, приведенных в п. 2 рабочей программы и ФОС. Связь разделов компетенций, индикаторов и форм контроля (текущего и промежуточного) указаны в таблице 4.2 рабочей программы дисциплины.

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций, представлены ниже.

№ п/п	Коды компетенции и индикаторов	Результат обучения (знания, умения и навыки)	Формы текущего и промежуточного контроля
1	ПК-2.1	Знать: актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний; методы анализа научных данных; Методы и средства планирования и организации исследований и разработок	Ответы на вопросы на лекции. Работа на практических занятиях: текущий контроль выполнения заданий. Тестирование.
2	ПК-2.2	Уметь: применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний; оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Ответы на вопросы на лекции. Работа на практических занятиях: текущий контроль выполнения заданий. Тестирование.
3	ПК-2.3	Владеть: осуществление разработки планов и методических программ проведения исследований и разработок; организация сбора и изучения научно-технической информации по теме исследований и разработок; проводить анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений; осуществление теоретического обобщения научных данных, результатов экспериментов и наблюдений.	Ответы на вопросы на лекции. Работа на практических занятиях: текущий контроль выполнения заданий. Тестирование.
4	ПК-4.1	Знать: технические требования, предъявляемые к изготавливаемым деталям машиностроения высокой сложности; методы и способы контроля технических требований, предъявляемых к изготавливаемым деталям машиностроения высокой сложности; средства контроля технических требований, предъявляемых к изготавливаемым деталям машиностроения высокой сложности; принципы выбора технологических баз и схем базирования заготовок; типовые технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности; системы и методы проектирования технологических процессов; опыт передовых отечественных и зарубежных организаций в области	Ответы на вопросы на лекции. Работа на практических занятиях: текущий контроль выполнения заданий.

		<p>прогрессивной технологии производства аналогичной продукции; технические характеристики и экономические показатели лучших отечественных и зарубежных технологий, аналогичных проектируемым; методика проектирования технологических процессов; методика проектирования технологических операций; принципы технологического группирования деталей; методика разработки групповых технологических процессов и операций; основное технологическое оборудование, используемое в технологических процессах изготовления деталей машиностроения высокой сложности, и принципы его работы; технологические факторы, влияющие на точность обработки поверхностей деталей машиностроения; принципы выбора технологического оборудования; принципы выбора технологической оснастки; типовые технологические режимы технологических операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности; методика расчета технологических режимов технологических операций изготовления деталей; нормативы расхода сырья, материалов, топлива, энергии на выполнение технологических операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности; методика расчета норм времени; методика расчета экономической эффективности технологических процессов; основные требования к организации труда при проектировании технологических процессов; нормативно-технические и руководящие документы по оформлению технологической документации.</p>	
5	ПК-4.3	<p>Владеть: определение типа производства деталей машиностроения высокой сложности; анализ технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения высокой сложности; выбор схем контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения высокой сложности; выбор средств контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения высокой сложности; выбор схем базирования и закрепления</p>	<p>Ответы на вопросы на лекции. Работа на практических занятиях: текущий контроль выполнения заданий. Тестирование.</p>

		<p>заготовок деталей машиностроения высокой сложности; установление требуемых сил закрепления заготовок деталей машиностроения высокой сложности; разработка единичных технологических процессов, изготовления деталей машиностроения высокой сложности; разработка типовых технологических процессов деталей машиностроения высокой сложности; разработка групповых технологических процессов деталей машиностроения высокой сложности; подготовка технологической информации для разработки управляющих программ для оборудования с числовым программным управлением; отладка и корректировка технологических параметров управляющих программ для оборудования с числовым программным управлением; расчет точности обработки при проектировании операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности; выбор технологического оборудования, необходимого для реализации разработанного технологического процесса изготовления деталей машиностроения высокой сложности; выбор стандартных инструментов, необходимых для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности; выбор стандартных приспособлений, необходимых для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности; выбор стандартной контрольно-измерительной оснастки, необходимой для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности; разработка технических заданий на проектирование специальных металлорежущих инструментов, необходимых для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности; разработка технических заданий на проектирование специальных приспособлений для установки заготовок на станках, необходимых для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности; разработка технических заданий на проектирование специальной контрольно-измерительной оснастки, необходимой для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности; установление значений припусков на обработку поверхностей деталей машиностроения высокой сложности; установление значений промежуточных размеров, обеспечиваемых при обработке поверхностей деталей машиностроения высокой сложности; установление технологических режимов технологических операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности; установление норм времени на технологические операции изготовления деталей машиностроения высокой сложности; установление нормативов материальных затрат (нормы расхода сырья, полуфабрикатов, материалов, инструментов, технологического топлива,</p>	
--	--	---	--

		энергии) на технологические операции изготовления деталей машиностроения высокой сложности; определение экономической эффективности проектируемых технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности; оформление технологической документации на технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности; согласование разработанной технологической документации на технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности с подразделениями организации; контроль технологических процессов, разработанных специалистами более низкой квалификации.	
--	--	---	--

Типовые задания для оценивания формирования компетенций

Наименование: зачет

Представление в ФОС:

Перечень вопросов для проведения зачета:

Вопрос	Номер раздела дисциплины
1. Критерии работоспособности деталей машин. 2. Порядок расчета деталей машин на прочность при статическом и циклическом нагружении. 3. Технологичность изделий. 4. Принципы конструирования: преемственность, модульность, унификация, стандартизация, взаимозаменяемость. 5. Стадии разработки проекта.	1
1. Расчет резьбовых соединений и винтовых передач. 2. Расчет соединений посадкой с натягом. 3. Расчет неразъемных соединений. 4. Расчет шпоночных и шлицевых соединений.	2
1. Расчет и конструирование зубчатых передач. 2. Расчет и конструирование червячных передач. 3. Расчет подшипников и конструирование подшипниковых узлов. 4. Расчет валов на выносливость.	3
1. Расчеты на прочность и устойчивость. 2. Расчеты на жесткость. 3. Оптимизация конструкции узлов.	4

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2

Наименование: тест

Представление в ФОС: набор тестов по разделам дисциплины

Варианты тестов:

Тест 1. Расчет соединений в машинах и агрегатах на прочность, жесткость, устойчивость и износостойкость.

1. Какой из параметров резьбы определяет прочность резьбового стержня?

- Шаг - P

- Наружный диаметр резьбы - d

- Внутренний диаметр резьбы - d1

- Средний диаметр резьбы - d2

- Длина свинчивания - L

2. Назвать условие работоспособности болтового соединения, работающего при значительной осевой нагрузке и отсутствии поперечных сил.

- Условие отсутствия сдвига

- Условие нераскрытия стыка
 - Условие прочности деталей
 - Условие отсутствия деформации
 - Условие выносливости
3. Назвать условие работоспособности болтового соединения, работающего при значительной поперечной нагрузке и отсутствии осевых сил.
- Условие отсутствия сдвига
 - Условие нераскрытия стыка
 - Условие прочности деталей
 - Условие отсутствия деформации
 - Условие выносливости
4. Указать условие нераскрытия стыка при работе соединения, нагруженного значительной осевой силой.
- деформация болта при приложении внешней осевой нагрузки должна превышать деформацию, которую получают соединяемые детали при предварительной затяжке.
 - деформация болта при приложении внешней осевой нагрузки не должна превышать деформацию, которую получают соединяемые детали при предварительной затяжке.
 - деформация болта при предварительной затяжке не должна превышать деформацию, которую получают соединяемые детали при предварительной затяжке.
 - деформация болта при предварительной затяжке должна превышать деформацию, которую получают соединяемые детали при предварительной затяжке.
5. Чем определяется требуемое усилие затяжки в соединении, работающем на сдвиг?
- коэффициентом трения между соединяемыми деталями
 - числом поверхностей трения и числом болтов в соединении
 - моментом сопротивления при завинчивании
 - числом болтов в соединении, числом поверхностей трения и коэффициентом трения между соединяемыми деталями
6. Какой из параметров резьбы определяет прочность витка на срез?
- Шаг - P
 - Наружный диаметр резьбы - d
 - Внутренний диаметр резьбы - d1
 - Средний диаметр резьбы - d2
 - Длина свинчивания - L
7. Какое приспособление может быть использовано для установки необходимого усилия затяжки в соединениях, работающих на сдвиг (например, в клеммовом соединении)
- динамометрическая пружина
 - штангенциркуль
 - моментный ключ
 - гаечный ключ
 - кольцевой динамометр
8. Указать характерные особенности в конструкции шпильки.
- Это стержень, имеющий резьбовую нарезку с двух концов
 - Это стержень без нарезки
 - Это винт без головки.
 - Это стержень, имеющий нарезку с одного конца.
9. Расшифровать обозначение резьбы M18x1.
- Резьба метрическая с наружным диаметром d=18мм и шагом p=1мм.
 - Резьба метрическая с наружным диаметром d=18мм и крупным шагом.
 - Резьба трубная d=18", p=1мм.
 - Резьба трапецидальная d=18мм, p=1мм.
 - Резьба трубная d=1", z=18
10. Какие деформации испытывает стержень затянутого болта?
- Срез и смятие.
 - Кручение
 - Растяжение-сжатие
 - Изгиб
 - Растяжение и кручение.
11. Расшифровать обозначение резьбы Tr 26x4
- Резьба трапецидальная с наружным диаметром d=26мм и шагом p=4мм
 - Резьба трубная d=26", p=4"
 - Резьба метрическая d=26мм, p=4мм
 - Резьба дюймовая d=26", p=4мм
12. Какие из известных параметров резьбы входят в обозначение по стандарту?
- Средний диаметр и шаг.

- Наружный диаметр и угол профиля.
 - Внутренний диаметр и высота профиля.
 - Средний диаметр и высота профиля.
 - Наружный диаметр резьбы и шаг.
13. Какой из параметров резьбы определяет прочность стержня на растяжение-сжатие?
- Шаг.
 - Наружный диаметр резьбы.
 - Внутренний диаметр резьбы.
 - Угол профиля.
 - Средний диаметр резьбы.
14. Указать основной признак болта в соединении.
- Болт имеет резьбовую нарезку с одного конца.
 - Болт ввинчивается в соединяемые детали.
 - Болт затягивается с помощью гайки и имеет головку.
 - Болт имеет резьбовую нарезку с двух сторон.
 - Болт не имеет нарезки.
15. Указать характерную особенность винта в соединении.
- Винт имеет резьбовую нарезку с одного конца.
 - Винт ввинчивается в соединяемые детали.
 - Винт затягивается с помощью гайки и имеет головку.
 - Для винта роль гайки играет одна из соединяемых деталей.
 - Винт не имеет нарезки.
16. Чему равен момент сопротивления при затяжке болтового соединения?
- Моменту сопротивления в резьбе.
 - Моменту сопротивления на торце гайки.
 - Складывается из моментов сопротивления в резьбе и на торце гайки.
 - Момент сопротивления равен нулю.
17. Какое назначение в резьбовом соединении имеют пружинные шайбы?
- Отделяют винт от детали.
 - Предохраняют поверхность детали от повреждения.
 - Создают дополнительную силу затяжки.
 - Препятствуют самовывинчиванию гаек и винтов.
 - Облегчают завинчивание.
18. В каких случаях рекомендуется использовать откидные и Г-образные болты?
- Для повышения надежности.
 - При необходимости частой разборки соединения.
 - Для крепления крышек цилиндров.
 - При сложной конструкции соединения.
 - При малых усилиях затяжки.
19. С какой целью на резьбовой участок дополнительно навинчивают вторую гайку?
- Из эстетических соображений.
 - Эта гайка увеличивает силу затяжки.
 - Гайка препятствует самоотвинчиванию.
 - Гайка способствует более равномерному распределению нагрузки.
 - Гайка вообще не нужна.
20. Какая деталь является замыкающей (обеспечивающей затяжку) в болтовом соединении?
- Гайка.
 - Шайба.
 - Болт.
 - Прокладка регулировочная.
 - Контргайка.
21. По какой поверхности создается натяг в клеммовом соединении?
- По плоской.
 - По торцевой.
 - По цилиндрической.
 - По винтовой.
 - По наклонной.
22. Как изменится момент сопротивления при затяжке гайки при увеличении усилия затяжки болтового соединения?
- Уменьшится.
 - Увеличится прямопропорционально увеличению усилия затяжки.
 - Увеличится с квадратичной зависимостью от усилия затяжки.
 - Увеличится с экспоненциальной зависимостью от усилия затяжки.

23. К какому типу соединений относятся клеммовые соединения?

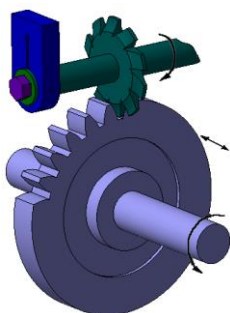
- Фрикционные.
- С гарантированным натягом.
- Клиновые.
- Фрикционно-винтовые
- Болтовые.

24. Какую роль при определении расчетной нагрузки, действующей на болт, играет числовой коэффициент в формуле $F_{расч}=(1,3...1,5)*F_z$?

- Повышает надежность соединения
- Учитывает возникновение скручивания при затяжке гайки.
- Обеспечивает нераскрытие стыка.
- Учитывает колебания рабочей нагрузки.
- Создает запас по усилию затяжки.

Тест 2. Расчет и конструирование механических передач машин и агрегатов.

1. Как называется показанный на рисунке способ обработки зубьев?

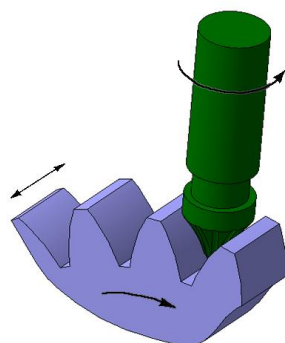


- фрезерование дисковой фрезой
- фрезерование пальцевой фрезой
- фрезерование червячной фрезой
- долбление
- строгание

2. Какой параметр зубчатых передач определяет прочность зуба на изгиб?

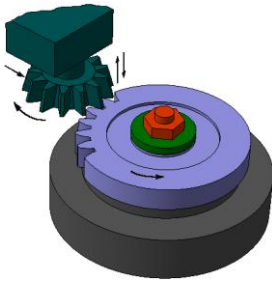
- P_t – шаг зацепления
- m_n – нормальный модуль
- m_t – торцовый модуль
- a_w – межосевое расстояние
- d_1 – делительный диаметр

3. Как называется способ обработки зубьев, показанный на рисунке?



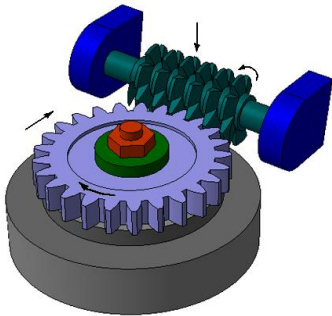
- фрезерование дисковой фрезой
- фрезерование пальцевой фрезой
- фрезерование червячной фрезой
- долбление
- строгание

4. Как называется способ обработки зубьев, показанный на рисунке?



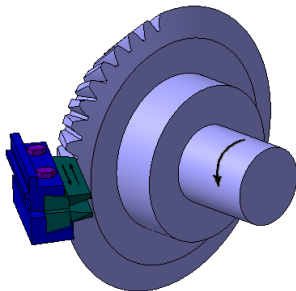
- фрезерование дисковой фрезой
- фрезерование пальцевой фрезой
- фрезерование червячной фрезой
- долбление
- строгание

5. Как называется способ обработки зубьев, показанный на рисунке?



- фрезерование червячной фрезой
- фрезерование дисковой фрезой
- фрезерование пальцевой фрезой
- долбление
- строгание

6. Как называется способ обработки зубьев, показанный на рисунке?



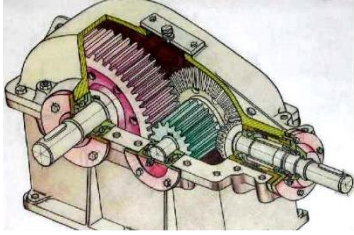
- фрезерование дисковой фрезой
- фрезерование червячной фрезой
- фрезерование пальцевой фрезой
- долбление
- строгание

7. Что изображено на рисунке?

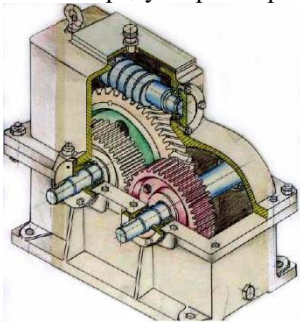


- червячный редуктор
- коническо-цилиндрический редуктор
- цилиндрический одноступенчатый редуктор
- конический редуктор
- цилиндрический двухступенчатый редуктор

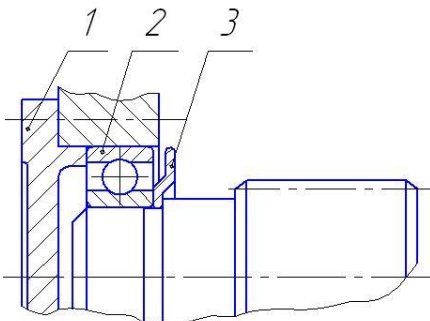
- червячно-цилиндрический редуктор
8. Какой редуктор изображён на рисунке?



- червячный
 - цилиндрический двухступенчатый
 - цилиндрический одноступенчатый
 - конический
 - коническо-цилиндрический
9. Какой редуктор изображён на рисунке?

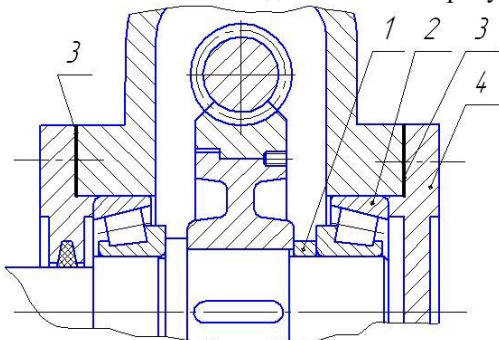


- цилиндрический двухступенчатый
 - цилиндрический одноступенчатый
 - коническо-цилиндрический
 - червячно-цилиндрический
 - планетарный
10. Каково назначение детали поз.3 на рисунке?



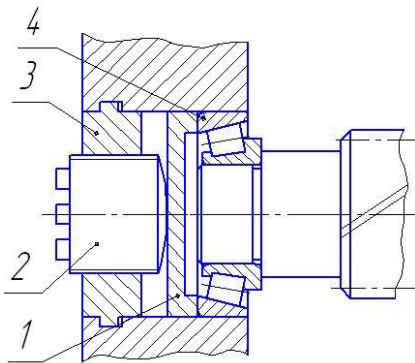
- регулировочная прокладка
- мазеудерживающее кольцо
- маслоотражательное кольцо
- уплотнительная прокладка
- дистанционное кольцо?

11. Каково назначение детали поз.3 на рисунке?



- мазеудерживающее кольцо
- регулировочно-уплотнительная прокладка
- уплотнительная прокладка

- регулировочное кольцо
 - дистанционная втулка
12. Каково назначение деталей поз. 1 и 2 на рисунке?



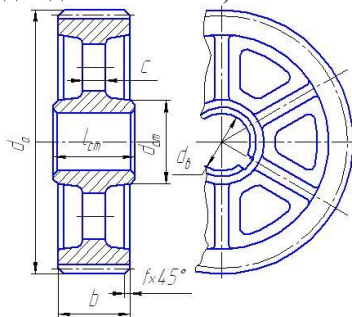
- регулирование подшипников
 - регулирование зацепления
 - фиксация крышки
 - для предотвращения трения подшипника о корпус
13. В каком случае применяется коническая зубчатая передача?
- при передаче больших крутящих моментов
 - при высоких числах оборотов
 - при необходимости передачи крутящего момента и вращения между валами с пересекающимися осями
 - при низких скоростях вращения
 - при необходимости передачи крутящего момента и вращения между скрещивающимися валами
14. Какой параметр цилиндрических зубчатых передач определяется контактной выносливостью поверхностных слоёв зубьев?

- P_t – шаг зацепления
- m_t – торцовый модуль
- d_{e2} – диаметр на внешнем торце делительного конуса
- a_w – межосевое расстояние
- d_1 – делительный диаметр

15. Какие параметры цилиндрических зубчатых передач принимаются по стандарту?

- нормальный модуль, делительный диаметр
- нормальный модуль, межосевое расстояние
- торцовый модуль, межосевое расстояние
- окружной шаг зубьев, межосевое расстояние
- нормальный модуль, окружной шаг зубьев

16. Какая заготовка положена в основу конструкции колеса на рисунке? (Является наиболее рациональной для данного колеса)

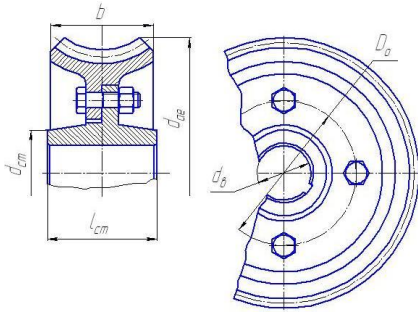


- литьё
- штамповка
- прокат
- бандажированная
- сварная

17. Какой основной критерий работоспособности для передач открытого типа?

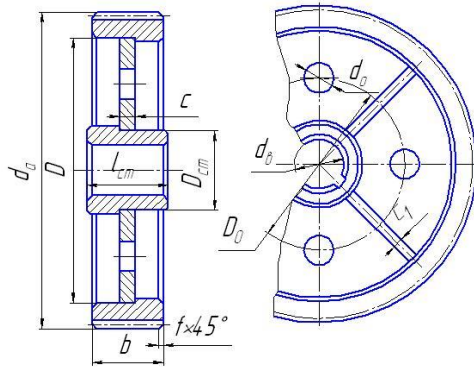
- отсутствие заедания
- изгибная прочность зуба
- контактная выносливость
- износостойкость
- жёсткость

18. Какая заготовка положена в основу конструкции колеса на рисунке?



- штамповка
- литьё
- сборная
- бандажированная
- сварная

19. Какая заготовка положена в основу конструкции колеса на рисунке?

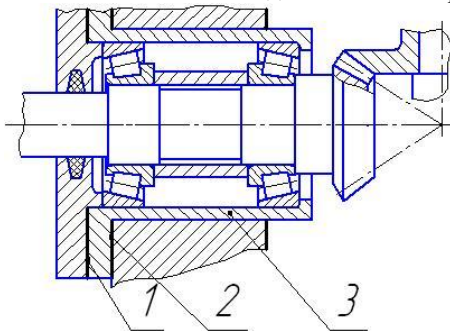


- штамповка
- литьё
- сварная
- сборная
- бандажированная

20. Какой критерий является основным при расчете закрытой зубчатой передачи?

- контактная выносливость зубьев
- изгибная прочность зубьев
- срез зубьев
- смятие зубьев

21. Каково назначение детали поз.2 на рисунке?



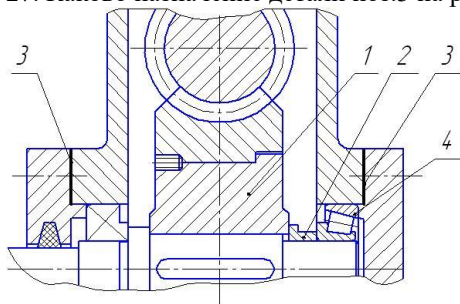
- регулирование зацепления
- регулирование подшипников
- уплотнительная прокладка
- дистанционное кольцо
- регулирование зацепления и подшипников

22. Что изображено на рисунке?



- винт
- червяк

- зубчатое колесо
 - вал
 - червячное колесо
23. Какую пару материалов следует применить для червячной передачи при больших скоростях скольжения?
- сталь-чугун
 - чугун-медные сплавы
 - сталь-медные сплавы
 - сталь-сталь
24. Какой основной критерий работоспособности цепной передачи?
- несущая способность
 - несущая способность и износостойкость шарниров
 - износостойкость шарниров
 - тяговая способность
 - контактная выносливость
25. Какой основной критерий работоспособности ремённых передач?
- износостойкость ремня
 - прочность ремня
 - отсутствие проскальзывания
 - жёсткость ремня
 - упругость ремня
26. Какие свойства медных сплавов обуславливают их использование в качестве материала для венцов червячных колёс?
- высокая прочность и износостойкость медных сплавов
 - низкий коэффициент трения медных сплавов по стали и их высокая теплопроводность
 - высокий коэффициент трения медных сплавов по стали и их низкая теплопроводность
 - высокая твёрдость и прочность медных сплавов
27. Каково назначение детали поз.3 на рисунке?



- регулирование положения колеса и натяга в подшипниках
 - регулирование положения червяка
 - регулирование натяга в подшипниках
 - регулирование положения колеса
 - уплотнение стыка
28. Какой параметр цепной передачи определяет несущую способность цепи?
- Z_1 – число зубьев ведущей звездочки
 - Z_2 – число зубьев ведомой звездочки
 - a – межосевое расстояние
 - $L_{ц}$ – длина цепи
 - t – шаг цепи
29. Как влияет на жесткость системы расположение деталей вблизи опор вала?
- Жесткость увеличивается
 - Жесткость уменьшается
 - На жесткость влияние не оказывает
30. Какого типа подшипник следует выбирать для установки валов шевронной зубчатой передачи?
- Радиально-упорные шариковые
 - Радиально-упорные роликовые
 - Сферические
 - Радиальные любого типа
 - Упорные
31. Какого типа подшипник следует выбрать для установки валов конических зубчатых передач?
- Радиально-упорные шариковые
 - Радиально-упорные роликовые
 - Сферические

- Радиальные любого типа
 - Упорные
32. Какого типа подшипники следует выбирать для установки вала червячного колеса?
- Радиально-упорные
 - Упорные
 - Радиальные
 - Радиальные сферические
33. Какой из номеров подшипника качения подойдет для установки на шейку вала $D=75\text{мм}$?
- 8325
 - 7375
 - 215
 - 275
34. Какой из типов подшипников наилучшим образом подойдет при действии значительных радиальных и осевых нагрузок?
- Сферический двухрядный
 - Шариковый однорядный
 - Роликовый конический
 - Роликовый цилиндрический
35. Какой из типов подшипников можно использовать если вал вращается со значительной скоростью и при работе возникает перенос вала в $2,5$ градуса?
- Упорный шариковый
 - Радиальный роликовый
 - Радиально-упорный шариковый
 - Радиальный двухрядный сферический
 - Радиальный шариковый однорядный
36. Какой из названных типов подшипников требует обязательного регулирования своего зазора?
- Сферический радиальный
 - Роликовый радиальный
 - Подшипник скольжения
 - Шариковый радиальный
 - Радиально-упорный любого вида
37. Какой показатель является основным при работе подшипников качения?
- Статическая грузоподъемность
 - Нагрузка, действующая на подшипник
 - Частота вращения вала
 - Динамическая грузоподъемность
 - Срок службы

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2

Наименование: курсовая работа

Представление в ФОС: задания и требования к выполнению представлены в методических указаниях по дисциплине

Варианты заданий:

1. Разработка и оптимизация конструкции силового механизма «Пресс винтовой».
2. Разработка и оптимизация конструкции силового механизма «Пресс горизонтальный».
3. Разработка и оптимизация конструкции силового механизма «Пресс винтовой».
4. Разработка и оптимизация конструкции силового механизма «Стяжка».
5. Разработка и оптимизация конструкции силового механизма «Узел распорный».
6. Разработка и оптимизация конструкции силового механизма «Зажим поворотный».
7. Разработка и оптимизация конструкции силового механизма «Съемник винтовой».
8. Разработка и оптимизация конструкции силового механизма «Домкрат распорный».

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2

Наименование: практические работы

Представление в ФОС: набор вариантов заданий

Варианты заданий:

ПР №1. Расчет деталей и соединений узла машины.

1. Определение нагрузок, действующих на узел машины.
2. Расчет параметров резьбы грузового винта и гайки.
3. Проверка грузового винта на прочность стержня и продольную устойчивость.
4. Расчет посадки с натягом в соединении деталей узлов.
5. Расчет сварных соединений.
6. Расчет резьбовых соединений с группой болтов.
7. Определение размеров деталей механизма из условия прочности или жесткости (основание, траверса, палец, стойка, тяга, коромысло и др.).

ПР №2. Моделирование и расчет узла машины с использованием систем автоматизированного проектирования.

1. Выполнить 3D-модель проектируемого узла.
2. Выполнить проверочные расчеты деталей узла на прочность, жесткость и устойчивость.
3. Оптимизировать конструкцию узла по критерию минимальной массы.

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2

2. Критерии и шкалы оценивания

Для контрольных мероприятий (текущего контроля) устанавливается минимальное и максимальное количество баллов в соответствии с таблицей. Контрольное мероприятие считается пройденным успешно при условии набора количества баллов не ниже минимального.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при успешном прохождении обучающимся всех контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

Разделы дисциплины	Форма контроля	Количество баллов	
		min	max
1-2	Практическая работа №1. Расчет деталей и соединений узла машины. Работа на практических занятиях: текущий контроль выполнения заданий.	0	20
2	Тест 1. Расчет соединений в машинах и агрегатах на прочность, жесткость, устойчивость и износостойкость.	0	10
3	Тест 2. Расчет и конструирование механических передач машин и агрегатов.	0	10
4	Практическая работа №2. Моделирование и расчет узла машины с использованием систем автоматизированного проектирования. Работа на практических занятиях: текущий контроль выполнения заданий.	0	20
1-4	Защита курсовой работы	0	20
	Зачет	0	20
	ИТОГО за 2 семестр	0	100

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе текущего контроля успеваемости используются следующие критерии. Минимальное количество баллов выставляется обучающемуся при выполнении всех показателей, допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала.

Наименование, обозначение	Показатели выставления минимального количества баллов
Практическая работа	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий. На защите практической работы даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Тест	Правильно решено не менее 50% тестовых заданий
Устный опрос	Даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов. Продемонстрированы знания основного учебно-программного материала

Выполнение и защита курсового курсовой работы оценивается согласно шкале, приведенной ниже. На защите курсовой работы

обучающемуся задаются 2 вопроса по теме работы; оцениваются формальные и содержательные критерии.

Результаты защиты курсовой работы оцениваются максимально 20 баллами.

Критерии оценивания курсовой работы

<i>№</i>	<i>Показатель</i>	<i>Максимальное количество баллов</i>
I.	Выполнение курсовой работы	5
	Соблюдение графика выполнения КР	
	Самостоятельность и инициативность при выполнении КР	
II.	Оформление курсовой работы	5
	Грамотность изложения текста, безошибочность	
	Владение информационными технологиями при оформлении КР	
	Качество графического материала	
III.	Содержание курсовой работы	5
	Полнота раскрытия темы КР	
	Качество введения и заключения	
	Степень самостоятельности в изложении текста (оригинальность)	
IV.	Защита курсовой работы	5
	Понимание цели КР	
	Владение терминологией по тематике КР	
	Понимание логической взаимосвязи разделов КР	
	Владение применяемыми методиками расчета	
	Степень освоения рекомендуемой литературы	
	Умение делать выводы по результатам выполнения КР	
	Степень владения материалами, изложенными в КР, качество ответов на вопросы по теме КР	
	Всего	20

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

Итоговая оценка по дисциплине может быть выставлена на основе результатов текущего контроля с использованием следующей шкалы:

<i>Оценка</i>	<i>Набрано баллов</i>
«зачтено»	60...100
«не зачтено»	0...59

Если сумма набранных баллов менее 40 – обучающийся не допускается до промежуточной аттестации.

Если сумма баллов составляет от 40 до 80 баллов, обучающийся допускается до зачета.

Билет к зачету включает 2 теоретических вопроса.

Промежуточная аттестация проводится в форме устного опроса.

Время на подготовку: 20 минут.

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкала оценки:

<i>Оценка</i>	<i>Критерии оценки</i>
«зачтено»	Обучающийся демонстрирует знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы, умеет применять его при выполнении конкретных заданий, предусмотренных программой дисциплины
«не зачтено»	Обучающийся демонстрирует значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение