

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»
Институт политехнический (ИПТ)

Кафедра промышленных технологий (ПТ)



Б. Сапожков

2022г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины

ДЕТАЛИ МАШИН И ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ

по направлению подготовки

15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Профиль - Технология машиностроения

СОГЛАСОВАНО

Начальник отдела обеспечения
деятельности ИПТ

 О.В. Ушакова

« 07 » апреля 2022 г.

Разработал

Доц. кафедры ПТ



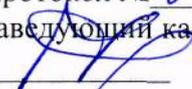
Н. П. Кузнецов

« 15 » марта 2022г.

Принято на заседании кафедры

Протокол № 6 от « 24 » 03 2022г.

Заведующий кафедрой



Д.А. Филиппов

« 24 » 03 2022г.

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Цели освоения учебной дисциплины: формирование у выпускников научного представления о современных методах, правилах и нормах проектирования и конструирования деталей и сборочных единиц общего назначения; активно закрепить, обобщить, углубить и расширить знания, полученные при освоении базовых дисциплин, приобрести новые компетенции и сформировать умения и навыки, необходимые для изучения специальных дисциплин.

Задачи:

- а) изучить методы и основы расчёта и конструирования деталей и узлов общего назначения, разработки и оформления конструкторской документации;
- б) научить основным методам проектирования простых деталей, обеспечивающим выбор наиболее рациональных для них материалов, форм, размеров, степени точности и качества поверхности, а также технических условий изготовления;
- в) получить навыки работы с технической справочной литературой и стандартами.

2 Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина ДМиОК относится к блоку Б1 базовой части учебного плана основной профессиональной образовательной программы направления подготовки 15.03.05 – «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» по профилю "Технология машиностроения" (далее – ОПОП). В качестве входных требований выступают сформированные ранее компетенции обучающихся, приобретенные ими в рамках следующих дисциплин (модулей, практик):

- математика;
- физика;
- теоретическая механика;
- теория механизмов и машин;
- инженерная и компьютерная графика;
- материаловедение;
- сопротивление материалов;
- метрологическое обеспечение машиностроительных производств.

Освоение учебной дисциплины является компетентностным ресурсом для дальнейшего изучения следующих дисциплин (модулей, практик):

- компьютерное проектирование механизмов и узлов машин;
 - компьютерная графика в машиностроении;
 - основы технологии машиностроения;
 - оборудование машиностроительных производств;
 - практика производственная;
 - выпускная квалификационная работа;
- а также в будущей трудовой деятельности.

3 Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Перечень компетенций, которые формируются в процессе освоения учебной дисциплины (модуля):

Универсальные компетенции:

УК -2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

Общепрофессиональные компетенции:

ОПК-7 Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью.

ОПК-9 Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения.

Профессиональные компетенции:

ПК-4 Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов.

Результаты освоения учебной дисциплины:

Код и наименование компетенции	Результаты освоения учебной дисциплины (индикаторы достижения компетенций)		
УК -2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм (ГОСТов), имеющихся ресурсов и ограничений.	Знать действующие правовые нормы (ГОСТы), предъявляемые к способам решения профессиональных задач	Уметь отбирать оптимальные технологии достижения поставленных целей; определять алгоритм решения задач с учётом наличия и ограничения ресурсов	Владеть навыками анализа действующих правовых норм (ГОСТов); навыками определения потребностей в ресурсах
ОПК-7 Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью.	Знать разработки технической документации, связанной с профессиональной деятельностью.	Уметь использовать теоретические знания при разработке технической документации	Владеть навыками разработки технической документации, связанной с профессиональной деятельностью
ОПК-9 Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения.	Знать принципы действия проектируемых устройств, средств и систем конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств	Уметь проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением методов и средств..	Владеть способностью участвовать в разработке проектов изделий машиностроения .
ПК-4 Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов	Знать принципы разработки проектов изделий машиностроения с учётом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических и экономических параметров	Уметь использовать теоретические знания при разработке проектов изделий машиностроения с учётом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических и экономических параметров	Владеть навыками разработки проектов изделий машиностроения с учётом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических и экономических параметров

4 Структура и содержание учебной дисциплины (модуля)

4.1 Трудоемкость учебной дисциплины (модуля)

4.1.1 Трудоемкость учебной дисциплины (модуля) для очной формы обучения:

Части учебной дисциплины (модуля)	Всего	Распределение по семестрам
		4 семестр
1. Трудоемкость учебной дисциплины в зачетных единицах (ЗЕТ)	6	6
2. Контактная аудиторная работа в академических часах (АЧ)	70	70
3. Курсовой проект (АЧ)	72	72
4. Внеаудиторная СРС в академических часах (АЧ)	38	38
Промежуточная аттестация экзамен (АЧ)	36	36

4.1.2 Трудоемкость учебной дисциплины (модуля) для заочной / очно-заочной формы обучения:

Части учебной дисциплины (модуля)	Всего	Распределение по семестрам	
		4 се-местр	5 се-местр
5. Трудоемкость учебной дисциплины в зачетных единицах (ЗЕТ)	6		6
6. Контактная аудиторная работа в академических часах (АЧ)	20	1	19
7. Курсовой проект (АЧ)	72		72
8. Внеаудиторная СРС в академических часах (АЧ)	88		88
Промежуточная аттестация экзамен (АЧ)	36		36

4.2 Содержание учебной дисциплины

Раздел №1. Основы расчёта и конструирования деталей машин.

Основные понятия курса, классификация деталей и узлов машин. Виды нагрузок. Причины выхода деталей из строя и основные критерии их работоспособности.

Основные этапы конструирования. Составление технического задания. Выбор оптимальной конструкции и расчетной схемы. Эскизная разработка конструкции. Технический и рабочий проекты.

Основные принципы конструирования деталей машин. Определение детали. Выбор материала, выбор формы, определение размеров детали.

Конструирование соединений, узлов и механизмов в целом. Основные положения и принципы теории конструирования. Учет технологических и экономических требований.

Раздел №2. Зубчатые передачи.

2.1 Назначение передач в машинах. Классификации механических передач. Основные силовые и кинематические зависимости. Расчет контактных напряжений.

Классификации и области применения зубчатых передач. Стандартные параметры зубчатых передач. Основные виды разрушения зубьев и критерии работоспособности зубчатых передач. Выбор материала, способы упрочнения стальных колёс. Расчетная нагрузка.

2.2 Цилиндрические зубчатые передачи. Прямозубые цилиндрические передачи. Основные геометрические и кинематические параметры и соотношения. Усилия, действующие

в зацеплении. Косозубые цилиндрические передачи. Геометрические параметры. Эквивалентные колеса. Усилия в зацеплении. Достоинства и недостатки. Определение допускаемых напряжений. Расчет цилиндрических передач на контактную прочность и на изгиб.

2.3 Конические зубчатые передачи. Области применения конических передач, достоинства и недостатки. Кинематика и геометрия, усилия в зацеплении. Эквивалентная цилиндрическая передача. Основы расчета конических передач на изгиб и на контактную прочность.

Раздел №3. Зубчато-винтовые и винтовые передачи.

3.1 Червячные передачи. Основные понятия и определения, достоинства и недостатки. Классификация и области применения. Кинематика и геометрия червячных передач. КПД, его связь с числом заходов. Усилия в зацеплении червяка с колесом.

3.2 Основные причины выхода из строя и критерии работоспособности червячных передач. Расчет передач на контактную прочность и изгиб. Тепловой расчет передач. Способы охлаждения червячных редукторов. Конструкции и способы смазки червячных редукторов.

3.3 Зубчатые и червячные редукторы. Назначение редукторов, основные их виды, достоинства и недостатки.

3.4 Передачи «винт-гайка». Области применения, кинематические разновидности передач. Достоинства и недостатки, области применения. Кинематика передачи. Критерий работоспособности. Выбор материала и расчет на прочность. Разновидности передач с трением скольжения и качения.

Раздел №4. Передачи с гибкой связью.

4.1. Цепные передачи. Виды цепных передач и области их применения. Достоинства и недостатки приводных цепей, их классификация и конструкция основных разновидностей. Основные параметры передач. Кинематика и геометрия. Неравномерность движения цепи и её влияние на работу передачи. Критерии работоспособности и подбор цепных передач.

4.2 Ремённые передачи. Общие сведения. Достоинства и недостатки ремённых передач. Основные виды передач и области их применения. Материалы и конструкции ремней, типы стандартных ремней. Геометрические и кинематические зависимости в ременных передачах. Силы и напряжения в ремнях. Критерии работоспособности ременных передач. Понятие о тяговой способности и коэффициенте тяги.

4.2.1 Плоскоремённые передачи. Виды плоских ремней и конструкции шкивов. Области применения. Расчет на тяговую способность.

4.2.2 Клиноремённые передачи. Достоинства клиновых ремней перед плоскими, области, где применение их ограничивается, причины ограничения. Расчет на тяговую способность.

Раздел №5. Валы и опоры

5.1 Общие сведения. Основные определения, классификации валов и осей. Основы конструирования. Конструктивные и технологические методы увеличения выносливости валов. Применяемые материалы.

5.2. Расчёт валов и осей. Расчётные схемы. Критерии работоспособности и связь их с выбором материалов. Ориентировочный расчет валов. Связь расчетов валов с общим ходом конструирования машин. Расчеты по номинальным напряжениям и на выносливость.

5.3. Подшипники. Общие сведения. Подшипники качения и скольжения, достоинства их и недостатки. Области применения подшипников скольжения.

5.3.2. Подшипники качения. Классификация подшипников качения, обозначение и точность подшипников. Основные типы подшипников, их конструкции и области их применения. Материалы деталей подшипников качения, смазка, монтаж и регулировка подшипников. Распределение нагрузки на тела качения. Основные причины выхода из строя подшипников качения и расчётный критерий работоспособности. Расчет подшипников на долговечность и на статическую грузоподъемность и подбор их по ГОСТам.

5.3.3. Корпусные детали и уплотнения. Корпуса механизмов и предъявляемые к ним требования. Типы корпусов и их конструктивные особенности. Литые корпуса и соединение корпусных деталей Смазка механизмов. Уплотнения подвижных соединений. Уплотнения неподвижных соединений. Устройства для смазки.

Раздел №6. Соединения

6.1 Неразъёмные соединения

6.1.1 Заклёпочные соединения

Основные понятия о заклёпочных соединениях. Достоинства и недостатки, область применения заклёпочных соединений. Классификация заклёпок и основные типы по ГОСТ.

6.1.2 Сварные соединения

Основные типы сварных соединений и области их применения. Расчёты на прочность стыковых и угловых сварных швов при нагружении силой, силой и моментом. Комбинированные швы. Использование условия равнопрочности. Особенности расчёта при возникновении переменных напряжений.

6.1.3 Соединения с гарантированным натягом

Классификация соединений, области их применения, достоинства и недостатки. Способы получения цилиндрических и конических соединений. Основы расчёта цилиндрических соединений.

6.2. Разъёмные соединения

6.2.1 Резьбовые соединения

Характеристика соединений, достоинства и недостатки. Классификация резьб по назначению и геометрической форме. Основные параметры резьб. Основные типы крепежных соединений: болтовые, винтовые, шпилечные. Виды винтов и гаек. Предохранение резьбовых соединений от самоотвинчивания. Материалы винтов, гаек и шайб. Взаимодействие между винтом и гайкой (Исследование Н.Е. Жуковского). Зависимость между осевой силой и крутящим моментом затяжки. Моменты трения на опорных плоскостях. КПД винтовой пары. Самоторможение. Расчёт винта, нагруженного осевой силой и моментом затяжки. Расчёт одновинтового и многовинтового соединений, нагруженных сдвигающей силой, при установке винтов с зазором и под развертку. Расчёт предварительно затянутых резьбовых соединений, дополнительно нагруженных осевыми силами. Условие нераскрытая стыка. Определение коэффициента внешней нагрузки.

6.2.2 Шпоночные соединения

Классификация шпонок, конструкции и области применения различных видов шпонок. Расчёт ненапряженных соединений.

6.2.3 Шлицевые (зубчатые) соединения

Виды и области применения шлицевых соединений. Способы центрирования соединений. Расчёт на прочность.

6.2.4 Другие виды соединений

Общая характеристика и конструкции штифтовых, профильных, клиновых, клеммовых и байонетных соединений.

Раздел №7. Муфты и упругие элементы

Общие сведения. Погрешности соединения валов. Классификация муфт. Расчетные моменты.

7.1. Постоянные муфты. Конструкции и назначение втулочных, фланцевых, компенсирующих подвижных и упругих муфт. Выбор муфты.

7.2. Сцепные муфты. Конструкции и области применения управляемых и самодействующих муфт. Обгонные и центробежные муфты. Основы расчёта и подбора муфт.

7.3. Упругие элементы машин. Общие сведения. Пружины сжатия и растяжения, кручения. Порядок расчёта.

4.3 Трудоемкость разделов учебной дисциплины (модуля) и контактной работы

№	Наименование разделов учебной дисциплины, наличие КП	Контактная работа (в АЧ)				Внеауд. СРС (в АЧ)	Формы текущего контроля
		Аудиторная			В т.ч. СРС		
		ЛЕК	ПЗ	ЛР			
1.	Раздел №1. Основы расчёта и конструирования деталей машин.	2		2	1	6	Лаб. раб., разноуровневые задачи, опрос, выполнение КП
2.	Раздел №2. Зубчатые передачи.	6	4	2	2	26	Лаб. раб., разноуровневые задачи, опрос, выполнение КП
3.	Раздел №3. Зубчато-винтовые и винтовые передачи.	4	4	2	2	15	Лаб. раб., разноуровневые задачи, опрос, выполнение КП
4.	Раздел №4. Передачи с гибкой связью.	4	4	2	2	18	Лаб. раб., разноуровневые задачи, опрос, выполнение КП
5.	Раздел №5. Валы и опоры	6	6	2	2	24	Лаб. раб., разноуровневые задачи, опрос, выполнение КП
6.	Раздел №6. Соединения	4	4	2	2	15	Лаб. раб., разноуровневые задачи, опрос, выполнение КП
7.	Раздел №7. Муфты и упругие элементы	2	1	2	1	6	Лаб. раб., разноуровневые задачи, опрос, выполнение КП
	Промежуточная аттестация					36	Экзамен
	ИТОГО	28	28	14	12	110	

4.4 Лабораторные работы и курсовые работы/курсовые проекты

4.4.1 Перечень тем лабораторных работ:

1. Изучение шпоночных соединений.
2. Изучение шлицевых (зубчатых) соединений.
3. Изучение подшипников качения.
4. Изучение конструкции, определение параметров и нагрузочной способности цилиндрических зубчатых редукторов (4ч.).
5. Изучение конструкции. Работы и определение нагрузочной способности червячных редукторов.
6. Изучение конструкций подшипниковых узлов.
7. Изучение резьбовых соединений.

4.4.2 Примерные темы курсовых работ/курсовых проектов:

1. Приводная станция подвешенного конвейера.
2. Привод механизма передвижения мостового крана.
3. Привод к ленточному конвейеру.
4. Привод галтовочного барабана.
5. Привод к шнеку–смесителю.
6. Привод к скребковому конвейеру.
7. Привод цепного конвейера.

8. Привод электрической лебёдки.
9. Привод механизма поворота крана.
10. Привод элеватора.

5 Методические рекомендации по организации освоения учебной дисциплины

№	Темы лекционных занятий	Трудоемкость в АЧ
1.	Раздел №1. Основы расчёта и конструирования деталей машин.	2
2.	Раздел №2. Зубчатые передачи.	6
3.	Раздел №3. Зубчато-винтовые и винтовые передачи.	4
4.	Раздел №4. Передачи с гибкой связью.	4
5.	Раздел №5. Валы и опоры	6
6.	Раздел №6. Соединения	4
7.	Раздел №7. Муфты и упругие элементы	2
	ИТОГО	28

№	Темы практических занятий (форма проведения)	Трудоемкость в АЧ
1.	Кинематика передаточных механизмов.	2
2.	Кинематический и энергетический расчёт привода.	2
3.	Определение допускаемых напряжений для расчёта зубчатых передач на контактную и изгибную прочность.	2
4.	Проектировочный расчёт зубчатых передач на прочность по контактным напряжениям и напряжениям изгиба.	2
5.	Проверочный расчёт зубчатых передач на прочность по контактным напряжениям и напряжениям изгиба.	1
6.	Определение допускаемых напряжений, проектировочный и проверочный расчёт червячной передачи.	2
7.	Расчёт клиноремённой передачи.	2
8.	Расчёт цепной передачи.	2
9.	Предварительный расчёт валов и эскизная компоновка редуктора.	1
10.	Составление расчётной схемы вала. Определение опорных реакций и изгибающих моментов с построением эпюр.	3
11.	Расчёт вала на сопротивление усталости.	3
12.	Расчёт подшипников качения.	2
13.	Расчёт шпоночных и шлицевых соединений.	1
14.	Расчёт передачи «вит – гайка» скольжения.	1
15.	Расчёт сварных соединений	1
16.	Расчёт резьбовых соединений	1
	ИТОГО	28

6 Фонд оценочных средств учебной дисциплины

Фонд оценочных средств представлен в Приложении А.

7 Условия освоения учебной дисциплины

7.1 Учебно-методическое обеспечение

Учебно-методического обеспечения учебной дисциплины представлено в Приложении Б.

7.2 Материально-техническое обеспечение

<i>№</i>	<i>Требование к материально-техническому обеспечению</i>	<i>Наличие материально-технического оборудования и программного обеспечения</i>
1.	Наличие специальной аудитории	Компьютерный класс, лаборатория
2.	Мультимедийное оборудование	Проектор, компьютер, экран
3.	Программное обеспечение (ПО)	Программа «POWER POINT» , "Adobe Reader", "Word"

Приложение А
(обязательное)

**Фонд оценочных средств
учебной дисциплины "Детали машин и основы конструирования"**

1 Структура фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств состоит из двух частей:

а) открытая часть - общая информация об оценочных средствах (название оценочных средств, проверяемые компетенции, баллы, количество вариантов заданий, методические рекомендации для применения оценочных средств и пр.), которая представлена в данном документе, а также те вопросы и задания, которые могут быть доступны для обучающегося;

б) закрытая часть - фонд вопросов и заданий, которая не может быть заранее доступна для обучающихся (экзаменационные билеты, вопросы к контрольной работе и пр.) и которая хранится на кафедре.

2 Перечень оценочных средств текущего контроля и форм промежуточной аттестации

№	Оценочные средства для текущего контроля	Разделы учебной дисциплины	Баллы	Проверяемые компетенции
1.	Контрольный опрос	<i>Раздел №1. Основы расчёта и конструирования деталей машин. Раздел №2. Зубчатые передачи. Раздел №3. Зубчато-винтовые и винтовые передачи. Раздел №4. Передачи с гибкой связью. Раздел №5. Валы и опоры Раздел №6. Соединения Раздел №7. Муфты и упругие элементы</i>	35	УК-2 ОПК-7 ОПК-9 ПК-4
2.	Разноуровневые задачи		45	
3.	Курсовой проект (КП)		100	
4.	Лабораторные работы		70	
<i>Промежуточная аттестация</i>				
	Экзамен		50	
	ИТОГО		300	

3 Рекомендации к использованию оценочных средств

1) Разноуровневые задачи

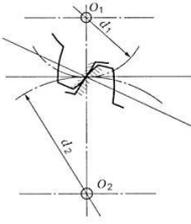
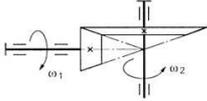
Параметры оценочного средства

Источник - 5 Комплектов по 5 разноуровневых задач-вопросов по каждому разделу (хранятся на кафедре); предел длительности контроля 2-5 мин. на одну задачу; предполагаемое количество задач из одного раздела 1-2; последовательность выборки вопросов - случайная.

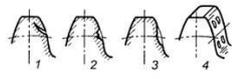
<i>Критерии оценки</i>		<i>Количество вариантов заданий</i>	<i>Количество вопросов</i>
«5», если	5 баллов - способен правильно выбрать нужную формулу и правильно ее применить	5 комплектов по каждому разделу (хранятся на кафедре)	5
«4», если	4 балла - допускает неточности в подборе формул и (или) допускает некритические ошибки в их использовании		
«3», если	3 балла - не всегда адекватно подбирает формулы и (или) использует их с ошибками		

Примерное содержание

Раздел 2.

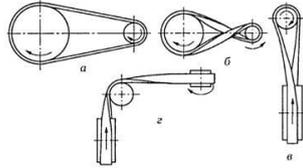
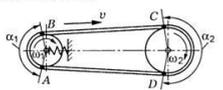
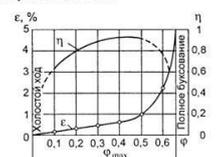
Вопросы	Ответы	Код
1. Какой угол называют углом зацепления? 	Геометрическое место точек касания профилей зубьев	1
	Угол между линией центров и линией зацепления	2
	Угол между линией зацепления и прямой, перпендикулярной линии центров	3
	Угол между линией зуба и образующей цилиндра колеса	4
2. Выбрать формулу для определения диаметра делительной окружности цилиндрической зубчатой передачи	$m(z + 2)$	1
	$m(z - 2,25)$	2
	$0,5m(z_1 + z_2)$	3
	mz	4
3. Рассчитать шаг зубьев по делительной окружности, используя значение модуля по ГОСТ 9563—60 (табл. П1 Приложения), если высота зуба колеса $h = 6,75$ мм	3 мм	1
	6,75 мм	2
	9,42 мм	3
	13,5 мм	4
4. Определить межцентровое расстояние прямозубой цилиндрической передачи, если диаметр делительной окружности шестерни 72 мм; число зубьев колеса 90; модуль передачи 4 мм	108 мм	1
	216 мм	2
	360 мм	3
	432 мм	4
5. Каково основное достоинство конических зубчатых передач? 	Простота изготовления и монтажа	1
	Малые габаритные размеры и вес	2
	Равномерность распределения нагрузки в зацеплении	3
	Возможность соединения валов с пересекающимися осями	4

Раздел 3.

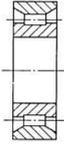
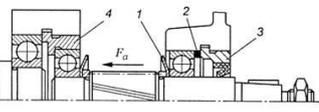
Вопросы	Ответы	Код
1. Изображены основные виды разрушений зубчатых передач. Назвать вид разрушения 3 	Излом зубьев	1
	Усталостное выкрашивание рабочих поверхностей зубьев	2
	Изнашивание зубьев	3
	Задание зубьев	4
2. Подобрать материал для колеса из предложенных марок стали, если материал шестерни — сталь 45X улучшаемая, твердость 230...280 HB	40XH (улучшение), 230...300 HB	1
	40XH (закалка), 48...54 HRC	2
	45 (нормализация), 170...217 HB	3
	Подходящей марки не указано	4
3. От каких особенностей передачи зависит выбор коэффициента $\psi_{H\beta}$ при проектировочном расчете цилиндрической передачи по формуле $a_w = 49,5(u + 1) \sqrt{\frac{T; K_m}{[\sigma_H]^2 u^2 \psi_{H\beta}}}$?	От расположения колеса на валу и твердости	1
	От назначения передачи и предела прочности	2
	От расположения передачи в пространстве	3
	От диаметра колеса	4
4. От каких параметров и как зависит коэффициент формы зуба Y_F ?	Y_F — постоянный коэффициент	1
	Y_F увеличивается с ростом числа зубьев z	2
	Y_F уменьшается с ростом числа зубьев z	3
	Y_F уменьшается с ростом модуля m	4
5. Определить радиальную силу, действующую на ведомое колесо, если мощность на ведущем валу прямозубой передачи 5 кВт при скорости 100 рад/с; диаметр делительной окружности ведущего колеса 0,08 м; передаточное отношение передачи 4; трением в зацеплении пренебречь	227,5 Н	1
	455 Н	2
	670 Н	3
	1250 Н	4

Примечание. $\sin 20^\circ = 0,342$; $\cos 20^\circ = 0,94$; $\operatorname{tg} 20^\circ = 0,364$.

Раздел 4.

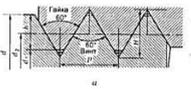
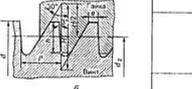
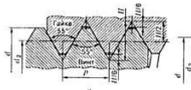
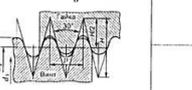
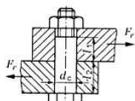
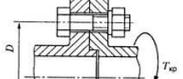
Вопросы	Ответы	Код
1. Каково основное назначение перекрестных ременных передач? 	Увеличение долговечности	1
	Увеличение межосевого расстояния	2
	Вращение валов навстречу друг другу	3
	Увеличение угла обхвата	4
2. Определить диаметр меньшего шкива, если диаметр большего шкива $d_2 = 210$ мм; частота вращения ведущего вала $n_1 = 945$ мин ⁻¹ ; частота вращения ведомого вала $n_2 = 540$ мин ⁻¹ ; скольжение в передаче не учитывать	100 мм	1
	112 мм	2
	120 мм	3
	140 мм	4
3. Указать основное преимущество изображенных передач по сравнению с плоскоременными передачами 	Менее жесткие требования к установке	1
	Большая долговечность	2
	Большая жесткость ремня	3
	Большая несущая способность при одинаковом предварительном натяжении	4
4. Указать наиболее нагруженную точку ремня изображенной передачи, если изменить направление вращения шкивов на обратное 	A	1
	B	2
	C	3
	D	4
5. Рассчитать приведенное полезное напряжение по определенному по графику оптимальному значению коэффициента тяги и напряжению от предварительного натяжения ремня 1,55 МПа 	1,71 МПа	1
	1,305 МПа	2
	0,675 МПа	3
	1,395 МПа	4

Раздел 5.

Вопросы	Ответы	Код
1. Каковую нагрузку может воспринимать изображенный подшипник? 	Радиальную	1
	Радиальную и осевую	2
	Осевую	3
	Осевую и радиальную	4
2. Определить по стандарту базовую динамическую грузоподъемность подшипника № 209	44 кН	1
	18,6 кН	2
	33,2 кН	3
	25,5 кН	4
3. Определить величину температурного коэффициента для расчета подшипника, если вращается внутреннее кольцо; редуктор работает в одну смену; рабочая температура 150 °С	1	1
	1,1	2
	1,25	3
	1,4	4
4. Рассчитать эквивалентную динамическую нагрузку подшипника № 2210, если радиальная нагрузка на опоре 1660 Н; осевая нагрузка на валу 1200 Н; нагрузка спокойная; вращается внутреннее кольцо; температура 100 °С; редуктор работает в три смены (при работе в три смены выбрать максимальное значение коэффициента безопасности)	1600 Н	1
	2490 Н	2
	1800 Н	3
	5530 Н	4
5. Через какую деталь узлов крепления подшипников передается на корпус указанное осевое усилие на вал? 	Через деталь 1	1
	Через деталь 2	2
	Через деталь 3	3
	Через деталь 4	4

Примечание. При расчетах использовать табл. П15—П17 Приложения.

Раздел 6.

Вопросы	Ответы	Код	
1. Среди перечисленных резьб выбрать метрическую резьбу с мелким шагом	M36	1	
	Tr36×6	2	
	S36×3	3	
	M36×3	4	
2. Выбрать самый высокопроизводительный метод изготовления крепежных деталей с резьбой	Отливка в форме	1	
	Прессование	2	
	Резание на токарно-винтовом станке	3	
	Накатывание на резьбонакатных станках	4	
3. Выбрать резьбу, применимую для преобразования вращательного движения в поступательное		а	1
		б	2
		в	3
		г	4
4. Выбрать формулу для проверочного расчета болта в изображенном соединении		$\frac{1,3 \cdot 4F}{\pi d_1^2 l} \leq [\tau_p]$	1
		$\frac{4F}{\pi d_1^2} \leq [\tau_c]$	2
		$\frac{1,3 \cdot 4F}{\pi d_1^2} \leq [\sigma_p]$	3
		$\frac{4F}{\pi d_1^2} \leq [\sigma_p]$	4
5. Определить потребный номинальный диаметр резьбы болтов соединения из расчета на прочность, если передаваемая нагрузка 360 Н·м; число болтов 6; нагрузка распределена равномерно; допускаемые напряжения $[\tau_p] = 85$ МПа, $[\tau_c] = 50$ МПа; коэффициент запаса 1,3; коэффициент трения в соединении 0,12; $D = 200$ мм. Использовать табл. П32 Приложения		10 мм	1
		16 мм	2
		20 мм	3
		24 мм	4

2) Лабораторные работы

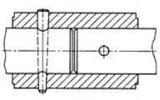
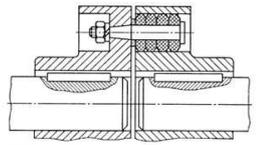
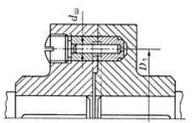
В рамках данной ДИСЦИПЛИНЫ выполняются и защищаются студентами семь лабораторных работ (4.1.1)

Параметры оценочного средства

Источник - контрольные вопросы в методических указаниях для проведения лабораторной работы; предел длительности выполнения работы 2ч; предел длительности контроля 0,3ч.; предполагаемое количество вопросов на 1 защиту – 2-3 из списка контрольных вопросов в методических указаниях к лабораторной работе; последовательность выборки вопросов - случайная.

Критерии оценки	
«5», если	9-10 баллов – ЛР выполнена правильно, на защите демонстрирует полноту и аргументированность ответов
«4», если	7-8 баллов – ЛР выполнена правильно, на защите не все ответы достаточно аргументированы
«3», если	5-6 баллов – ЛР выполнена правильно, на защите испытывает затруднения при ответе на некоторые вопросы

Раздел 7.

Вопросы	Ответы	Код	
1. Каково назначение муфты?	Передача вращающего момента с изменением направления вращения	1	
	Соединение концов валов без изменения величины и направления вращающего момента	2	
	Изменение значения вращающего момента	3	
	Создание дополнительной опоры для длинных валов	4	
2. Указать основное назначение изображенной муфты		Соединение валов с радиальным смещением	1
		Соединение валов с осевым смещением	2
		Жесткое постоянное соединение валов без смещения	3
		Соединение валов с угловым смещением	4
3. Какую муфту следует использовать, если в процессе работы требуется периодически выключать механизм при определенной угловой скорости?	Упругую компенсирующую	1	
	Сцепную управляемую	2	
	Сцепную центробежную	3	
	Предохранительную	4	
4. Указать основной недостаток изображенной муфты		Передает малые вращающие моменты	1
		Сложность конструкции	2
		Необходимость периодических регулировок	3
5. Выбрать формулу для расчета потребного диаметра штифта для предохранительной муфты, если известен номинальный передаваемый момент T ; диаметр расположения штифтов D ; z – число штифтов; механические характеристики материала штифтов: τ_m – предел прочности при срезе; $[\tau_c]$ – допускаемое напряжение сдвига		$d_w \leq \sqrt{\frac{8T_{max} K}{\pi \tau_c z D}}$	1
		$d_w \leq \sqrt{\frac{8T}{\pi [\tau_c] z D}}$	2
		$d_w \leq \sqrt{\frac{8T_{min}}{\pi [\tau_c] z D}}$	3
		$d_w \leq \sqrt{\frac{8T_{max}}{D [\tau_c]}}$	4

3) Курсовое проектирование

Критерии оценки курсового проекта

Оценка 5. "ОТЛИЧНО" выставляется в том случае, если:

- содержание проекта соответствует выбранной специальности и теме работы;
- работа актуальна, выполнена самостоятельно, имеет творческий характер;
- дан обстоятельный анализ степени теоретического исследования проблемы, различных подходов к ее решению;
- проблема раскрыта глубоко и всесторонне, материал изложен логично;
- теоретические положения органично сопряжены с практикой; даны представляющие интерес практические рекомендации, вытекающие из анализа проблемы;
- в работе проведен количественный анализ проблемы, который подкрепляет теорию и иллюстрирует реальную ситуацию, приведены таблицы сравнений, графики, диаграммы, формулы, схемы, чертежи, показывающие умение автора формализовать результаты исследования;
- широко представлена библиография по теме работы;
- приложения к работе иллюстрируют достижения автора и подкрепляют его выводы;
- по своему содержанию и форме работа соответствует всем предъявленным требованиям

Оценка 4. "ХОРОШО":

- тема соответствует специальности;
- содержание работы в целом соответствует заданию;
- работа актуальна, написана самостоятельно;
- основные положения работы раскрыты на достаточном теоретическом и методологическом уровне;
- представлены количественные показатели, характеризующие проблемную ситуацию;
- приложения грамотно составлены и прослеживается связь с положениями курсовой работы;
- составлена библиография по теме работы.

Оценка 3. "УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО":

- работа соответствует специальности;
- имеет место определенное несоответствие содержания работы заявленной теме;
- исследуемая проблема в основном раскрыта, но не отличается теоретической глубиной и аргументированностью;
- нарушена логика изложения материала, задачи раскрыты не полностью;
- содержание приложений не освещает решения поставленных задач.

Оценка 2. "НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО":

- тема работы не соответствует специальности;
- содержание работы не соответствует теме;
- работа содержит существенные теоретико-методологические ошибки и поверхностную аргументацию основных положений;
- курсовая работа носит компилятивный характер;
- предложения автора четко не сформулированы.

Вопросы для защиты курсового проекта

1. Дать краткую характеристику редуктора (схема редуктора, число ступеней, тип колес, разъемный или неразъемный корпус, способ смазки зубчатых колес, подшипников).
2. Сформулировать преимущества и недостатки заданной схемы редуктора по сравнению с традиционными схемами, например, по сравнению с редуктором, выполненным по развернутой схеме.

3. Основной принцип разбивки передаточного числа между ступенями редуктора, использованный при проектировании:

- из условия получения минимальных габаритов редуктора по высоте;
- получения минимального суммарного межосевого расстояния;
- равномерного погружения зубчатых колес в масляную ванну;
- максимального использования нагрузочной способности быстроходной ступени (для соосных редукторов).

4. Материалы зубчатых колес спроектированного редуктора.

Когда производится окончательная термообработка зубчатых колес: до или после нарезания зубьев?

5. Преимущества и недостатки зубчатых передач, выполненных с использованием прирабатываемых ($HV < 350$) и не прирабатываемых ($HV > 350$) зубчатых колес.

6. Понятие о нормализации, улучшении, цементации, азотировании, цианировании, объемной закалке, поверхностной закалке.

7. По какому циклу изменяются изгибные напряжения в зубьях зубчатых колес при работе; то же для контактных напряжений?

8. По каким напряжениям проводился проектировочный и проверочный расчеты зубчатых пар? Обосновать ответ.

9. Что такое предел контактной (изгибной) выносливости зубьев?

10. От каких характеристик материала зависит величина предела контактной выносливости?

11. Что учитывают коэффициенты долговечности?

12. На каком этапе расчета используется график нагрузки привода, срок службы редуктора?

13. Понятие о модуле зубчатого колеса.

14. Соотношение между нормальным и торцевым модулями цилиндрического зубчатого колеса. Какой из них является стандартным?

15. Что учитывают коэффициенты концентрации нагрузки?

16. Как зависят коэффициенты концентрации нагрузки от ширины колес? От расположения колес по отношению к опорам? От твердости поверхности зубьев?

17. Что учитывают коэффициенты динамической нагрузки? От чего зависят их величины?

18. Как влияет величина модуля зубчатого колеса на контактные напряжения, на изгибные напряжения?

19. Как влияет изменение величины межосевого расстояния на контактные напряжения в зубьях зубчатых колес, на изгибные напряжения?

20. При выбранном направлении вращения входного вала указать направление сил, действующих в зацеплениях зубчатых колес.

21. В каком соотношении находятся окружные усилия, действующие на зубчатые колеса Z_2 и Z_3 ?

22. В каком соотношении находятся вращающие моменты и мощности на входном и выходном валах?

23. Как производилось предварительное определение диаметров валов редуктора?

24. Что определяет расстояние от наружных стенок редуктора до оси болтов, стягивающих крышку и корпус редуктора?

25. Что определяет высоту приливов для болтов, расположенных около подшипниковых гнезд редуктора?

26. Для чего применяются штифты и на какой стадии изготовления редуктора они ставятся?

27. Чем обеспечивается герметичность корпуса редуктора в плоскости разъема?

28. Назначение смотрового окна в крышке редуктора.

29. Как осуществляется захват собранного редуктора при его подъеме и транспортировке?

30. Каково назначение отдушины?

31. Из каких соображений назначается уровень масла в редукторе?

32. Как осуществляется смена смазки, доливка и контроль уровня масла?

33. Назначение и конструкция уплотнений валов, использованных в редукторе.

34. Как фиксируются от осевого смещения валы в данной конструкции?
35. Как осуществляется осевая регулировка подшипников в данной конструкции?
36. Дать обоснование выбора типа подшипников для разработанного редуктора.
37. Что определяет диаметр заплечика (буртика) вала, в который упирается внутреннее кольцо подшипника качения?
38. Какие конструктивные меры приняты для облегчения ориентирования шпоночного паза зубчатого колеса относительно шпонки при сборке зубчатого колеса с валом?
39. Обосновать выбор и объяснить характер посадок, использованных в редукторе.
40. Из какого материала изготовлены прокладки, установленные между крышками подшипниковых узлов и корпусом редуктора? Назначение их.
41. Назвать типы опор валов, примененных в редукторе (фиксированные, плавающие).
42. Какие виды нагрузок (радиальные, осевые) воспринимаются используемыми подшипниками?
43. Как производится монтаж (демонтаж) подшипников?
44. Какие способы стопорения резьбовых соединений применены в данной конструкции?
45. На какую минимальную глубину необходимо заворачивать винты в чугун, в сталь?
46. В какой последовательности осуществляется сборка редуктора?
47. Как выбираются марки масла и определяется его количество?
48. Через какие детали передается вращающий момент от входного вала редуктора к выходному?
49. Через какие детали передаются на корпус редуктора осевые усилия, возникающие в зацеплении зубчатых колес?
50. Как определяется диаметр заплечика вала, в который упирается ступица зубчатого колеса?
51. Какие виды деформаций (изгиба, кручения) испытывает каждый участок вала по его длине?
52. Как выбирается расчетная схема вала?
53. По каким критериям работоспособности производился расчет вала?
54. Как определяются опасные сечения вала?
55. Какие виды циклов напряжений изгиба и кручения принимают при расчете валов на усталостную прочность?
56. Как влияют масштабный фактор и фактор качества поверхности на усталостную прочность валов?
57. Что создает концентрацию напряжений в рассматриваемом сечении вала?
58. Для каких режимов работы привода необходимо производить проверку статической прочности вала: номинального, пускового, тормозного? Во сколько раз при этом увеличится расчетная нагрузка на вал?
59. Как проектировались и проверялись на прочность шпоночные соединения?
60. Какие преимущества имеют косозубые передачи перед прямозубыми, шевронные перед косозубыми?
61. Как выбираются углы наклона зубьев в косозубой и в разделенной шевронной передаче (двухпоточной)?
62. Почему один из валов шевронной передачи выполняется "плавающим"?
63. Каковы особенности расчета соосного редуктора? Какие достоинства и недостатки имеет многопоточный редуктор по сравнению с редуктором, выполненным по развернутой схеме? Особенности расчета многопоточных редукторов.
64. Почему валы конической передачи необходимо устанавливать на радиально-упорных подшипниках?
65. Обосновать выбор используемой схемы установки подшипников на ведущем валу конического редуктора.
66. Какие недостатки имеют конические передачи по сравнению с цилиндрическими? Когда применяются конические передачи?

67. В какой последовательности осуществляется сборка узла входного вала конического редуктора?
68. Как регулируется зацепление конической передачи, подшипники ее валов и в какой очередности?
69. Привести нормы погружения в масло конического и цилиндрического колес двухступенчатого коническо-цилиндрического редуктора.
70. Каким образом смазываются подшипники входного вала?
71. Чем объясняется выбор ступенчатой конструкции валов в данном редукторе?
72. Почему к шероховатости различных поверхностей деталей применяют неодинаковые требования?
73. Какими соображениями руководствуются при простановке размеров на рабочем чертеже детали?
74. Каким образом конструкция зубчатого колеса и выбор заготовки для него зависят от масштаба производства?
75. Показать на чертеже элементы колеса: ступица, диск, обод (зубчатый венец).
76. Каким образом обозначается шероховатость поверхностей на чертеже?
77. Обосновать целесообразность назначения допускаемых отклонений размеров деталей, отклонений формы и расположения поверхностей.
78. Какими показателями характеризуется степень точности изготовления зубчатых колес?
79. Почему обработку некоторых поверхностей деталей необходимо производить совместно (в сборе) с другими деталями? Указать эти поверхности.

Варианты заданий на курсовое проектирование

Министерство науки и высшего образования РФ

Новгородский государственный университет
им. Ярослава Мудрого

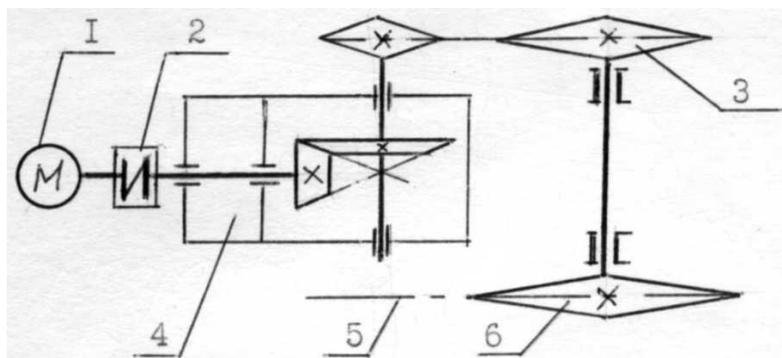
Кафедра «Промышленных технологий»

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ №1

На курсовое проектирование по учебной дисциплине
«Детали машин и основы конструирования»

ТЕМА ПРОЕКТА: Приводная станция подвешенного конвейера (код 303342).

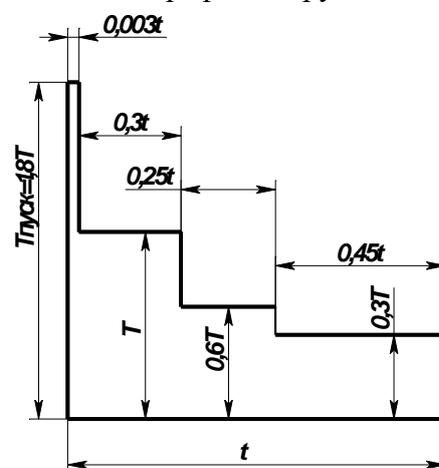
Схема кинематическая



1 – электродвигатель; 2 – муфта упругая

3 – цепная передача; 4 – редуктор K_T (тихоходный вал в вертикальной плоскости); 5 – цепь грузовая; 6 – звездочка цепи конвейера.

График нагрузки



Исходные данные	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Тяговая сила цепи, F , кН	3,0									
Скорость грузовой цепи, v , м/с	0,5									
Шаг грузовой цепи p , мм	80									
Число зубьев звездочки z	7									
Допускаемое отклонение скорости грузовой цепи δ , %	6									
Срок службы привода t , лет	5									
Коэффициент годового использования K_G	0,8									
Коэффициент суточного использования K_C	0,9									
Производство	мелкосерийное									

Задание выдал		Вариант	Исполнитель		
Консультант			Студент	Подпись	Группа
Дата выдачи					

Параметры оценочного средства

Предел длительности контроля на защите КП: не более 10мин. на доклад и 10мин. ответы на вопросы;

количество вопросов: 3-5; последовательность выборки вопросов - случайная.

<i>Критерии оценки</i>	
«5», если	90-100 баллов – КП выполнен правильно. На защите демонстрирует полноту и аргументированность ответов.
«4», если	50 -69 баллов – КП выполнен, имеются неточности в выполнении чертежей и расчетах, испытывает трудности при защите.
«3», если	50 -69 баллов – КП выполнен, имеются неточности в выполнении чертежей и расчетах, испытывает трудности при защите.
«2», если	КП не выполнен, имеются грубые ошибки в выполнении чертежей и расчетах

4) Опрос

Параметры оценочного средства

Предел длительности контроля 5-15 мин.; опрос осуществляется в ходе освоения раздела как текущий и (или) после освоения раздела как контрольный; количество вопросов из одного раздела -2; последовательность выборки вопросов - случайная.

<i>Критерии оценки</i>	
«5», если	14-15 баллов – 90-100% правильных ответов.
«4», если	12 – 13 баллов – 70-89% правильных ответов
«3», если	8 – 11 баллов – 50-69% правильных ответов
«2», если	менее 50% правильных ответов

Комплект вопросов для опросов по разделам (на кафедре)

Вопросы по разделу 1.

1. Что представляют собой основные критерии работоспособности деталей машин и каково их значение?
2. В чем сущность расчетов деталей машин на прочность, жесткость, устойчивость, износостойкость, виброустойчивость и теплостойкость?
.....
25. Каковы основные направления повышения надежности и долговечности деталей машин?

Вопросы по разделам 2,3

1. Каково назначение передач?
2. Дайте классификацию механических передач.
.....
55. Как осуществляется смазка червячных передач?
56. Как производится расчет червячных редукторов на отвод теплоты?

Вопросы по разделу 4

1. Какие различают виды ремней по форме их поперечного сечения?
2. Из каких материалов изготавливают плоские, клиновые и зубчатые ремни?
.....
42. Когда винты передач рассчитывают на прочность и когда на устойчивость?
43. Как определяют основные размеры гайки?

Вопросы по разделу 5

1. Что такое ось и вал и какая между ними разница?
2. Какие различают виды осей и валов?
.....
43. Как рассчитывают подшипники качения на долговечность? по статической нагрузке?
44. Как подбирают подшипники качения по ГОСТу?

Вопросы по разделу 6

1. Преимущества сварных конструкций по сравнению с клепаными, литыми, коваными.
2. Каковы основные виды сварки в машиностроении и в чем их сущность?
.....
53. Каковы критерии работоспособности шлицевых соединений? Как производится расчёт шлицевых соединений?
54. Какие различают виды профильных соединений и когда их применяют?

Вопросы по разделу 7

1. Какие различают группы муфт по назначению и по принципу действия?

2. На какие группы подразделяют постоянные муфты?

.....
22. Для чего служат рессоры? Как они устроены и где их применяют?

5) Экзамен

<i>Критерии оценки</i>		<i>Количество вариантов билетов</i>	<i>Количество вопросов</i>
«5», если	Задача решена правильно, демонстрирует полноту и аргументированность ответов на оба вопроса	25	2 вопроса + 1 задача
«4», если	Задача решена правильно, ответы на вопросы недостаточно аргументированы		
«3», если	Задача решена правильно, испытывает затруднения при ответе на вопросы		
«2», если	Задача не решена, не даёт ответа на один из вопросов		

Пример экзаменационного билета (демо-версия) приведена ниже

Министерство образования и науки РФ

Новгородский государственный университет
им. Ярослава Мудрого

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №

Учебная дисциплина «Детали машин и основы конструирования»

кафедра ПТ

Для направления подготовки «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»

1. Червячные передачи: достоинства и недостатки, силы в зацеплении, критерии работоспособности и расчёта.

2. Сварные соединения: Разновидности швов. Расчёт лобовых и угловых швов.

3. Задача. Диаметр выходного конца быстроходного вала редуктора $d_B = 30\text{мм}$, то же тихоходного $d_T = 60\text{мм}$. Материал валов одинаков. Передаточное число редуктора $u = 10$. Не учитывая к.п.д. зацепления и факторов, влияющих на усталостную прочность, указать (рассчитать), какой из валов имеет больший коэффициент запаса прочности на кручение.

Одобрено на заседании кафедры ПТ _____ 20__ г.

УТВЕРЖДАЮ

Зав.каф.ПТ _____ Д.А. Филиппов

Экзаменационные вопросы

1. Определение понятий: машина, механизм, деталь, сборочная единица, узел, агрегат. Определение понятий проектирования и конструирования.
2. Основы конструирования. Пути расчёта деталей машин, критерии работоспособности. Проектировочный и проверочный расчёт.
3. Основы конструирования. Виды изделий. Стадии разработки проекта изделия.
4. Характеристики статической и усталостной прочности.
5. Факторы, влияющие на усталостную прочность деталей машин. Коэффициент запаса прочности.
6. Контактная прочность. Усталостное выкрашивание.
7. зубчатые передачи: общие сведения, достоинства и недостатки, основные параметры эвольвентных зубчатых передач.
8. зубчатые передачи: виды разрушения, критерии работоспособности, материалы зубчатых колёс.
9. Прямозубая цилиндрическая передача. Силы в зацеплении. Основы расчёта по контактному напряжению. Пути повышения нагрузочной способности.
10. Прямозубая цилиндрическая передача. Силы в зацеплении. Основы расчёта по напряжениям изгиба. Пути повышения нагрузочной способности.
11. Косозубые цилиндрические передачи: преимущества и недостатки, геометрические параметры, силы в зацеплении.
12. Конические зубчатые передачи: преимущества и недостатки, геометрические параметры, силы в зацеплении.
13. Червячные передачи: достоинства и недостатки, геометрические, кинематические параметры.
14. Червячные передачи: достоинства и недостатки, силы в зацеплении, критерии работоспособности и расчёта.
15. Червячные передачи: расчёт на прочность, материалы и допускаемые напряжения.
16. Машиностроительные материалы: виды, обозначения, области применения.
17. Ремённые передачи: преимущества и недостатки, геометрические и кинематические параметры. Условия оптимальной работоспособности.
18. Силы и силовые зависимости в ремённой передаче. Напряжения в ремне и влияние их на долговечность ремня.
19. Скольжение в ремённой передаче. Кривые скольжения и К.П.Д. Условия оптимальной работы.
20. Клиноремённая передача. Достоинства и недостатки. Типы ремней. Основы расчёта.
21. Цепные передачи: достоинства и недостатки, типы конструкций, критерии работоспособности и расчёта.
22. Кинематика и динамика цепных передач.
23. Передача винт – гайка. Виды винтов и гаек. Основы расчёта передач скольжения.
24. Валы и оси: общие сведения, материалы, критерии работоспособности и расчёта. Проектный расчёт.
25. Порядок проектирования и расчёта валов.
26. Расчёт валов и осей на усталость.
27. Классификация подшипников качения. Преимущества и недостатки. Условия работы, влияющие на работоспособность
28. Подшипники качения: критерии работоспособности и расчёта, подбор по динамической и статической грузоподъёмности.
29. Особенности расчёта нагрузки радиально-упорных подшипников качения.
30. Конструкции подшипниковых узлов.
31. Корпуса механизмов, предъявляемые к ним требования, области применения. Типы корпусов и их конструктивные особенности.

32. Уплотнительные устройства.
33. Муфты: назначение, классификация, основные конструкции глухих и жёстких компенсирующих муфт.
34. Основные конструкции, назначение и динамические свойства упругих компенсирующих муфт.
35. Назначение и основные конструкции управляемых сцепных муфт.
36. Назначение и основные конструкции самоуправляемых муфт.
37. Резьбовые соединения. Достоинства и недостатки. Основные типы и геометрические параметры резьб.
38. Теория винтовой пары. Самоторможение и к.п.д. резьбы.
39. Расчёт винта, подверженного действию осевой силы и крутящего момента.
40. Расчёт болтового соединения, нагруженного силами, сдвигающими детали в стыке.
41. Определение усилий в затянутом винтовом соединении при осевом симметричном нагружении, раскрывающем стык деталей.
42. Зубчатые (шлицевые) соединения: конструкции, критерии работоспособности и расчёта.
43. Шпоночные соединения: основные виды, расчёт на прочность.
44. Сварные соединения: виды сварки, виды соединений, преимущества и недостатки.
45. Сварные соединения: Разделка кромок. Разновидности швов. Расчёт лобовых и угловых швов.
46. Сварные соединения: допускаемые напряжения. Расчёт на прочность нахлёстного сварного соединения. Рекомендации по конструированию.
47. Соединения посадкой с натягом: разновидности, оценка и области применения. Расчёт при передаче осевой силы.
48. Соединения с гарантированным натягом. Расчёт цилиндрических соединений при передаче крутящего момента. Рекомендации по конструированию.

Все материалы для проведения промежуточного контроля хранятся на кафедре.

Приложение Б
(обязательное)

Карта учебно-методического обеспечения
Учебной дисциплины "Детали машин и основы конструирования"

Основная литература*

Библиографическое описание издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
Печатные источники		
1. Иванов М.Н. Детали машин : Учеб.для студентов вузов. - 10-е изд.,испр. - М. : Высшая школа, 2006. - 407с.	70	
2. Детали машин и основы конструирования: Учеб.пособие для вузов / Под ред.:Г.И.Рощина и Е.А.Самойлова. - М. : Дрофа, 2006. - 415с.	101	
3. Леликов О.П. Основы расчета и проектирования деталей и узлов машин: конспект лекций по курсу "Детали машин" / О. П. Леликов. - 2-е изд., испр. - М.:Машиностроение, 2004,2007. - 439 с	51	
Обеспечение дисциплины учебно-методическими изданиями		
1. Детали машин и основы конструирования. Курсовое проектирование деталей машин: Учеб. пособие. /Сост. Кузькин А.Ю.; НовГУ им. Ярослава Мудрого. - Великий Новгород, 2011. – 166 с. –	30	
2. Расчёт и проектирование силовых устройств с передачей винт-гайка : Метод указания и задания к расчётно-графической работе / Сост. Кузькин А.Ю.; НовГУ им. Ярослава Мудрого. - Великий Новгород, 2011. – 39с.	10	
3. Изучение конструкции, определение параметров и нагрузочной способности цилиндрических зубчатых редукторов [Электронный ресурс]: Метод. указ. к лабораторной работе по ДМ и ОК /Авт. – сост. Кузнецов Н.П.; каф.ТМ НовГУ им. Ярослава Мудрого., 2010.-23 с. – Режим доступа: https://novsu.bibliotech.ru/Reader/Book/-1246		Есть novsu.biblio tech.ru
4. Изучение конструкции, работы и определение нагрузочной способности червячных редукторов [Электронный ресурс]: Метод. указ. к лабораторной работе по ДМ и ОК /Авт. – сост. Кузнецов Н.П.; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – каф. ТМ, 2012. – 24 с. – Режим доступа: https://novsu.bibliotech.ru/Reader/BookPreview/-1247		Есть novsu.biblio tech.ru
5. Изучение шпоночных и шлицевых соединений [Электронный ресурс]: метод. указ. к лабораторной работе по ДМ и ОК /авт.-сост. Н. П. Кузнецов ; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2013. – 20 с. – Режим доступа: https://novsu.bibliotech.ru/Reader/BookPreview/-1639		Есть novsu.biblio tech.ru
6. Расчёт подшипников качения: метод. указ. к лаб. работе по КПУМ / сост. Н.П. Кузнецов; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2014. – 23 с. Электронное издание https://novsu.bibliotech.ru/Reader/BookPreview/-2125		Есть novsu.biblio tech.ru
7. Изучение конструкции подшипниковых узлов: метод. указ. к лаб. работе по ДМ и ОК / сост. Н. П. Кузнецов; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2018. – 34 с. Электронное издание https://novsu.bibliotech.ru/Reader/Book/-3584		Есть novsu.biblio tech.ru
8. Проектировочный расчёт закрытой зубчатой передачи внешнего зацепления: метод. указ. к лаб. работе по КПУМ / сост. Н.П. Кузнецов; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2014. – 23 с. Электронное издание https://novsu.bibliotech.ru/Reader/BookPreview/-2124		Есть novsu.biblio tech.ru

9. Расчёт подшипников качения: метод. указ. к лаб. работе по КПУМ / сост. Н.П. Кузнецов; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2014. – 23 с. Электронное издание https://novsu.bibliotech.ru/Reader/BookPreview/-2125		Есть novsu.biblio tech.ru
10. Расчёт вала на сопротивление усталости: метод. указ. к лаб. работе по КПУМ / сост. Н.П. Кузнецов; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2016. – 22 с. Электронное издание https://novsu.bibliotech.ru/Reader/Book/-2370		Есть novsu.biblio tech.ru

1. Дополнительная литература

Библиографическое описание издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
Печатные источники		
1. Курмаз Л. В. Конструирование узлов и деталей машин : справ. учеб.-метод. пособие / Л. В. Курмаз, О. Л. Курмаз. - М. : Высшая школа, 2007. - 455с	7	
2. Дунаев П.Ф. Конструирование узлов и деталей машин : Учеб.пособие для студентов вузов. - 9-е изд.,перераб.и доп. - М. : Академия, 2003, 2004, 2006. - 495,с.	90	
3. Чернилевский Д.В. Детали машин. Проектирование приводов технологического оборудования: Учеб.пособие для вузов. - 3-е изд.,испр. - М. : Машиностроение, 2004. - 557,с	20	
Электронные ресурсы		
1. Детали машин. Электронный учебный курс для студентов очной и заочной форм обучения Режим доступа: http://www.detalmach.ru/		


 Филиппов Д.А.
 « 15 » марта 2022г.



