

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Бойко Елена Григорьевна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 09.10.2024 16:20:57  
Уникальный программный ключ:  
e69eb689122030af7d22cc354bf0eb9d453ecf8f

Министерство науки и высшего образования РФ  
ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья  
Инженерно-технологический институт

Кафедра Лесного хозяйства, деревообработки и прикладной механики

«Утверждаю»  
Заведующий кафедрой



Н. И. Смолин

«31 » мая 2024 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ** **«Детали машин. Основы конструирования»**

для направления подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья  
профиль *Биотехнология пищевых производств и технология функциональных продуктов*

Уровень высшего образования – бакалавриат

Форма обучения (очная, заочная)

Тюмень, 2024

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

- 1) ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья» утвержденный Министерством образования и науки РФ «17» августа 2020 г., приказ № 1041
- 2) Учебный план основной образовательной программы «Биотехнология пищевых производств и технология функциональных продуктов» одобрен Ученым советом ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья от «31» мая 2024 г. Протокол №14

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена на заседании кафедры Лесного хозяйства, деревообработки и прикладной механики от «31» мая 2024 г. Протокол № 8а

Заведующий кафедрой



Н.И. Смолин

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена методической комиссией института от «31» мая 2024 г. №8

Председатель методической комиссии института



С.М. Каюгина

### **Разработчики:**

Моисеева М.Н., старший преподаватель кафедры лесного хозяйства, деревообработки и прикладной механики

Директор института:



Н.Н. Устинов

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Коды компетенции	Результаты освоения	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<p>ОПК-3 Способен использовать знания инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов</p>	<p>ИД-3 опк-3 Использует навыки по расчету и конструированию деталей машин и механизмов, с приобретением навыков работы с нормативными документами.</p>	<p><b>Знать</b> -методы составления технологических расчетов при проектировании новых или существующих производств и производственных участков</p> <p><b>Уметь:</b> -правильно выбрать привод машин и оборудование технологического оборудования, выполнять расчет основных параметров привода машин.</p> <p><b>Владеть:</b> - методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы нового или существующего оборудования</p>

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы:**

Данная дисциплина относится к *Блоку 1* обязательной части образовательной программы.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре по очной форме обучения и на 3 курсе в 5 семестре – заочного форме обучения.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часов (3 зачетных единиц).

Для изучения дисциплины необходимы знания при изучении следующих дисциплин: Физики, Прикладная механики, Единая система конструкторской документации, Начертательной геометрии и инженерной графики.

### 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Форма обучения	
	очная	заочная
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	50	12
<i>В том числе:</i>	-	-
Лекционного типа	16	4
Семинарского типа	34	8
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	38	96
<i>В том числе:</i>	-	-
Проработка материала лекций, подготовка к занятиям	18	74
Самостоятельное изучение тем	6	
Контрольные работы	14	22
<b>Контроль самостоятельной работы (КСР)</b>	20	-
Вид промежуточной аттестации:	зачет	зачет
<b>Общая трудоемкость:</b>		
часов	<b>108</b>	<b>108</b>
зачетных единиц	<b>3</b>	<b>3</b>

### 4. Содержание дисциплины

#### 4.1. Содержание разделов дисциплины

	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3
1.	Критерии работоспособности и режимы нагружения деталей машин.	Основные критерии, предъявляемые к деталям машин для использования в механизмах, классификация режимов работы и их особенности.
2.	Механические передачи	Назначение и структура механического привода. Классификация передач. Передачи зацеплением и трением, с непосредственным контактом и гибкой связью. Передачи для постоянного и переменного передаточного отношения. Передачи ступенчатого и бесступенчатого регулирования. Кинематические и энергетические соотношения для механических передач. Контактные напряжения и контактная прочность. Расчет на прочность механических передач.
3.	Валы, оси и их опоры	Оси и валы (классификация, конструкции и материалы, требования, основные методы расчета). Подшипники качения (классификация, конструкция, выходные характеристики, расчет, выбор). Подшипники скольжения (общие

		сведения, область применения, особенности работы, режимы работы). Классификация.
4.	Соединения деталей машин.	Классификация соединений. Соединения стержней, листов и корпусных деталей, соединения вал-ступица, соединения валов, соединения труб. Соединения разъемные неразъемные. Соединения фрикционные и не фрикционные.
5.	Упругие элементы и муфты	Упругие элементы (классификация, материалы, конструкция и расчет). Муфты для соединения валов (классификация, конструкция, выбор и расчет).
6.	Технологический расчет производственных участков	Технологические расчеты проектирования производственных участков

#### 4.2. Разделы дисциплин и виды занятий

##### очная форма обучения

	Наименование раздела дисциплины	Лекц	Пра. зан.	СРС	КСР	Всего час.
1.	Критерии работоспособности и режимы нагружения деталей машин.	2	4	8	-	14
2.	Механические передачи	2	4	6	4	16
3.	Валы, оси и их опоры	2	4	6	4	16
4.	Соединения деталей машин.	2	6	6	4	18
5.	Упругие элементы и муфты	4	8	6	4	22
6.	Технологический расчет производственных участков	4	8	6	4	22
<b>Итого</b>		<b>16</b>	<b>34</b>	<b>38</b>	<b>20</b>	<b>108</b>

##### заочная форма обучения

	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Пра. зан.	СРС	Всего час.
1.	Критерии работоспособности и режимы нагружения деталей машин.	-	-	10	10
2.	Механические передачи	-	-	10	10
3.	Валы, оси и их опоры	-	2	14	16
4.	Соединения деталей машин.	2	2	16	20
5.	Упругие элементы и муфты	-	2	20	22
6.	Технологический расчет производственных участков	2	2	26	30
<b>Итого</b>		<b>4</b>	<b>8</b>	<b>96</b>	<b>108</b>

### 4.3 Семинарского типа

№ п/п	№ раздела	Тематика практических занятий	форма обучения	
			Очная	заочная
			4 семестр	5 семестр
1	1	Определение основных параметров механических передач: КПД, передаточного числа, частоты вращения, вращающих моментов	4	-
2	2	Определение параметров цилиндрического редуктора по начальным параметрам.	4	-
3	2	Расчет валов на прочность по напряжениям кручения и изгиба	4	2
4	4	Определение параметров цилиндрического редуктора	6	2
5	5	Подбор и расчет муфт для применения в приводах	8	2
6	6	Производственные участки	8	2
		<b>Итого в семестре</b>	<b>34</b>	<b>8</b>

**4.4. Примерная тематика курсовых проектов (работ) - не предусмотрено ОПОП.**

**5. Организация самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

#### 5.1. Типы самостоятельной работы и её контроль

Тип самостоятельной работы	Форма обучения		Текущий контроль
	очная	заочная	
Проработка материала лекций, подготовка к занятиям	18	74	Тестирование
Самостоятельное изучение тем	6		Тестирование
Контрольные работы	14	22	Письменное выполнение
<b>Всего часов на КСР</b>	<b>20</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>всего часов:</b>	<b>38</b>	<b>96</b>	

#### 5.1. Учебно-методические материалы для самостоятельной работы

1. Изучение конструкции зубчатых редукторов. / Методические указания к лабораторной работе по курсу «Детали машин и ПТМ» для студентов заочного и дневного обучения. // Сост. В.А. Сапунин, Н.И. Смолин – Тюмень: ТГСХА, 2009 – 100с.

2. Обмер зубчатых колес. / Методические указания и задания к лабораторной работе по курсу «Теория механизмов и машин», «Детали машин и ПТМ» для студентов заочного и дневного обучения. // Сост. В.А. Сапухин, Н.И. Смолин – Тюмень: ТГСХА, 2009-120с.

### 5.2. Темы, выносимые на самостоятельное изучение:

- Критерии работоспособности и режимы нагружения деталей машин
- Механические передачи;
- Соединения деталей машин.
- Валы, оси и их опоры.
- Упругие элементы и муфты.
- Технологические режимы работы оборудования.

## 6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 6.1 Перечень компетенций и оценочные средства индикатора достижения компетенций

#### 6.1 Перечень компетенций и оценочные средства индикатора достижения компетенций

Код компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	Наименование оценочного средства
ОПК-3	ИД-3опк-3 Использует навыки по расчету и конструированию деталей машин и механизмов, приобретением навыков работы с нормативными документами	<b>знать:</b> -методы составления технологических расчетов при проектировании новых или существующих производств и производственных участков	Тест
		<b>уметь:</b> -правильно выбрать привод машин и оборудование технологического оборудования, выполнять расчет основных параметров привода машин.	Тест

### 6.2. Шкалы оценивания

#### Шкала оценивания зачета

<b>% выполнения задания</b>	<b>Результат</b>
- Студент освоил программный материал всех разделов, последователен в изложении программного материала, достаточно последовательно и логически стройно его излагает, умеет увязывать теорию с практикой, успешно прошел текущий контроль успеваемости по дисциплине, продемонстрировал индивидуальные знания, умениями и навыки практической работы.	зачтено
- Студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, непоследователен в его изложении, не прошел текущий контроль успеваемости, не в полной мере владеет необходимыми знаниями, умениями и навыками при выполнении практических заданий, то есть студент не может продолжить обучение без дополнительной подготовки по соответствующей дисциплине	не зачтено

### **Шкала оценивания тестирования на зачете**

<b>% выполнения задания</b>	<b>Результат</b>
50 – 100	зачтено
менее 50	не зачтено

### **6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы**

Указаны в приложении 1.

### **7.Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **Основная литература**

1. Шейнблит А.Е. Курсовое проектирование деталей машин. – учебное пособие / А. Е. Шейнблит. – 2-е изд., перераб. и доп.-Калининград: Янтар. сказ, 2008 - 454 с. 100 экз.

2. Устиновский, Е. П. Детали машин и основы конструирования: учебное пособие / Е. П. Устиновский, Е. В. Вайчулис; под редакцией Е. П. Устиновского. — Челябинск: ЮУрГУ, 2019. — 220 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/146044>

3. Детали машин и основы конструирования: учебно-методическое пособие / составители Н. И. Кузнецова, С. В. Гайдидей. — Вологда: ВГМХА им. Н.В. Верещагина, 2015. — 91 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130866>

#### **Дополнительная литература**



1. Лапшин И. П., Лапшин П. Н., Лапшин Н. П., Детали машин и основы конструирования. Учебное пособие -2-е изд., перераб, и доп.-Курган: Курганская ГСХА, 2015. -230 с. – 1 экз.

2. Детали машин и основы конструирования: учебно-методическое пособие / составители Н. И. Кузнецова, С. В. Гайдидей. — Вологда: ВГМХА им. Н.В. Верещагина, 2015. — 91 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130866>

3.Черемисинов, В. И. Детали машин и основы конструирования. Лабораторный практикум: учебное пособие / В. И. Черемисинов. — Киров: Вятская ГСХА, 2018. — 100 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129580>

4.Наумова, М. Г. Детали машин и основы конструирования: учебное пособие / М. Г. Наумова, Л. В. Седых. — Москва: МИСИС, 2014. — 29 с. — ISBN 978-5-87623-797-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116864>

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

[www.agris.ru/](http://www.agris.ru/) (Международная информационная система по сельскому хозяйству и смежным ними отраслям).

[www.agro-prom.ru/](http://www.agro-prom.ru/) (Информационный портал по сельскому хозяйству и аграрной науке).

[www.agronews.ru/](http://www.agronews.ru/) (Российский информационный портал о сельском хозяйстве).

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

1. Разборка и сборка червячного редуктора. / Методические указания к лабораторной работе по курсу «Детали машин и ПТМ» для студентов заочного и дневного обучения механических и машиностроительных специальностей. // Сост. В.А. Сапухин, Н.И. Смолин – Тюмень: ТГСХА, 2008-135с.

2. Разработка чертежа редуктора. / Методические указания к лабораторной работе по курсу «Детали машин и ПТМ» для студентов заочного и дневного обучения. // Сост. В.А. Сапухин, Н.И. Смолин, А.Л. Школенко – Тюмень: ТГСХА, 2008-111с.

## **10. Перечень информационных технологий**

ИСС "Техэксперт: базовые нормативные документы"

Система электронного обучения Moodle.

## **11. Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

Для чтения лекций по дисциплине «Детали приборов и основы конструирования» используются аудитории с наличием проектора.

Лабораторные занятия по дисциплине «Детали приборов и основы конструирования». Проводятся в лабораториях, имеющих макеты и стенды.

В помощь студентам подбираются примеры выполнения индивидуальных курсовых работ; примеры конструкторских чертежей, справочные материалы по стандартам оформления чертежей.

В качестве наглядного материала используются:

1. Учебные макеты (разрезы редукторов, электросталь, подшипники качения, зубчатые колеса, цепи, звездочки)
2. Мультимедийное оборудование (проектор) Panasonic LB55,
3. Экран настенный Project.

## **12. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий; присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы), использование версии сайта для слабовидящих ЭБС IPR BOOKS и специального мобильного приложения IPR BOOKS WV-Reader (программы не визуального доступа к информации, предназначенной для мобильных устройств, работающих на операционной системе Android и iOS, которая не требует специально обученного ассистента, т.к. люди с ОВЗ по зрению работают со своим устройством привычным способом, используя специальные штатные программы для незрячих людей, с которыми IPR BOOKS WV-Reader имеет полную совместимость);

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата: возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Министерство науки и высшего образования РФ  
ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья  
Инженерно-технологический институт  
Кафедра Лесного хозяйства, деревообработки и прикладной механики

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по учебной дисциплине

### **Детали машин. Основы конструирования.**

для направления 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья

профиль *Биотехнология пищевых производств и технология функциональных продуктов*

Уровень высшего образования – бакалавриат

Разработчик: ст. преподаватель М.Н. Моисеева

Утверждено на заседании кафедры  
протокол №8а от «31» мая 2024 г.

Заведующий кафедрой  Н.И. Смолин

Тюмень, 2024

**КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНКИ знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины**  
**Детали машин. Основы конструирования.**

**Самостоятельная работа** студента предусматривает:

- освоение теоретического курса по всем разделам дисциплины;
- ответы на теоретические вопросы (вопросы для самоподготовки, контрольные вопросы);
- выполнение индивидуальных заданий по основным разделам дисциплины;
- контрольные работы.

**Самостоятельное изучение тем:**

- Критерии работоспособности и режимы нагружения деталей машин
- Механические передачи;
- Соединения деталей машин.
- Валы, оси и их опоры.
- Упругие элементы и муфты.
- Технологические режимы работы оборудования.

**Критерии оценки:** Оценка «зачтено» знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильный выбор методов изучения спектральных характеристик (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса или погрешность непринципиального характера в ответе на вопросы).

Оценка «не зачтено» пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы.

**Индивидуальное задание** выдается студентам для подготовки к написанию докладов на научную конференцию и представляет собой исследование с применением знаний деталей машин и основ конструирования для своей будущей профессии.

**Критерии оценки:** по итогам научной конференции выставляются стимулирующие баллы.

**Процедура оценивания зачета**

Зачет является формой оценки качества освоения обучающимся по разделам дисциплины.

По результатам зачета обучающемуся выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Зачет проводится по окончании выполнения практических занятий. Зачетным является последнее занятие по дисциплине. Зачет принимается

преподавателями, проводившими практические занятия по данной дисциплине. В случае отсутствия ведущего преподавателя зачет принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой. С разрешения заведующего кафедрой на зачете может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме зачета.

Присутствие на зачетах преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной работе или декана факультета не допускается. Формы проведения зачетов (устный опрос по билетам, письменная работа, тестирование и др.) определяются кафедрой и доводятся до сведения обучающихся в начале семестра. Для проведения зачета ведущий преподаватель накануне получает в деканате зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в деканат после окончания мероприятия в день проведения зачета или утром следующего дня.

Обучающиеся при явке на зачет обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют преподавателю.

Во время зачета обучающиеся могут пользоваться с разрешения ведущего преподавателя справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа в устной форме при сдаче зачета должно составлять не менее 20 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа - не более 10 минут.

Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины.

Качественная оценка «зачтено», внесенная в зачетную книжку и зачетно-экзаменационную ведомость, является результатом успешного усвоения учебного материала.

Результат зачета в зачетную книжку выставляется в день проведения зачета в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетные книжки.

Если обучающийся явился на зачет и отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в зачетно-экзаменационную ведомость ему выставляется оценка «не зачтено».

Неявка на зачет отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время зачета запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «не зачтено».

## Вопросы к зачету

Наименование компетенции	Вопросы
<p>ИД-3 опк-3 Использует навыки по расчету и конструированию деталей машин и механизмов, с приобретением навыков работы с нормативными документами.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация деталей машин и узлов.</li> <li>2. Основные требования, предъявляемые к конструкциям машин и их деталей.</li> <li>3. Основные критерии работоспособности деталей машин: прочность, жесткость, износостойкость, теплостойкость и виброустойчивость.</li> <li>4. Расчет статической прочности деталей машин.</li> <li>5. Основные машиностроительные материалы, их классификация, основные характеристики и область применения.</li> <li>6. Материалы и термообработка зубчатых колес.</li> <li>7. Механические передачи: их назначение, классификация и основные характеристики.</li> <li>8. Зубчатые передачи, их классификация, достоинства и недостатки.</li> <li>9. Основные геометрические параметры прямозубой цилиндрической передачи.</li> <li>10. Усилия в прямозубом цилиндрическом зацеплении.</li> <li>11. Напряженное состояние зубьев и критерий работоспособности зубчатых передач.</li> <li>12. Основные виды повреждения и разрушения зубьев (поломка, усталостное выкрашивание, абразивное изнашивание, заедание).</li> <li>13. Проектный и проверочный расчет прямозубой цилиндрической передачи на прочность и выносливость.</li> <li>14. Косозубая цилиндрическая передача, особенности геометрии, достоинства, недостатки.</li> <li>15. Конические зубчатые передачи, их достоинства, недостатки и область применения.</li> <li>16. Червячные передачи. Достоинства, недостатки и классификация, геометрические параметры и кинематика цилиндрической червячной передачи.</li> <li>17. Ременные передачи, их классификация, достоинства, недостатки и применение.</li> <li>18. Цепные передачи, их достоинства, недостатки и область применения. Приводные цепи.</li> <li>19. Валы и оси, их назначение и классификация.</li> <li>20. Конструкция валов, материалы для их изготовления.</li> <li>21. Проектный расчет валов, составление</li> </ol>

	<p>расчетной схемы, проверочный расчет валов на прочность и жесткость.</p> <p>22. Подшипники, их назначение и классификация.</p> <p>23. Подшипники качения, их достоинства и недостатки, маркировка подшипников качения.</p> <p>24. Критерии работоспособности и подбор подшипников качения, их расчет.</p> <p>25. Муфты, их назначение и классификация, подбор и их расчет.</p> <p>26. Соединения деталей машин. Классификация соединений.</p> <p>27. Заклепочные соединения, сварные соединения. Их конструкция, достоинства, недостатки и область применения.</p> <p>28. Формы резьбовых соединений.</p> <p>29. Критерии работоспособности резьбовых соединений.</p> <p>30. Расчет резьбового соединения на прочность.</p>
--	---

### **Контрольная работа**

Контрольная работа студентов включает в себя выполнение расчетно-графических работ, которые имеют конкретную направленность. Целью работы является закрепление теоретических знаний по дисциплине на практике. Для выполнения расчетно-графических работ разработаны методические указания.

#### КИНЕМАТИЧЕСКИЙ И СИЛОВОЙ РАСЧЕТ ПЕРЕДАТОЧНОГО МЕХАНИЗМА

Полезная мощность, подводимая к первому валу  $P$ , скорость вращения первого вала  $\omega_1$ .

Определить:

- передаточное отношение между входными и выходными звеньями и каждой передачи в отдельности;
- угловую скорость, число оборотов, мощность и крутящий момент каждого вала;
- общий коэффициент полезного действия передачи.

Для расчетов принять следующие значения к.п.д.: для пары цилиндрических колес  $\eta_{ц} = 0,97$ ; для пары конических колес  $\eta_{к} = 0,95$ ; для червячной передачи при одно-, двух-, четырехзаходном червяке – соответственно  $\eta_{ч} = 0,7; 0,75; 0,8$ ; для пары подшипников качения  $\eta_{п} = 0,99$ .

Условные обозначения на кинематических схемах приведены в Таблице 1

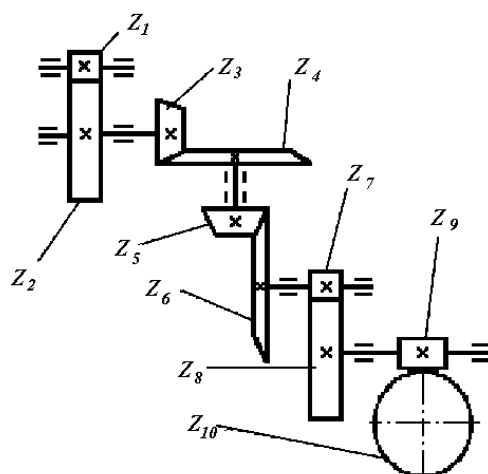
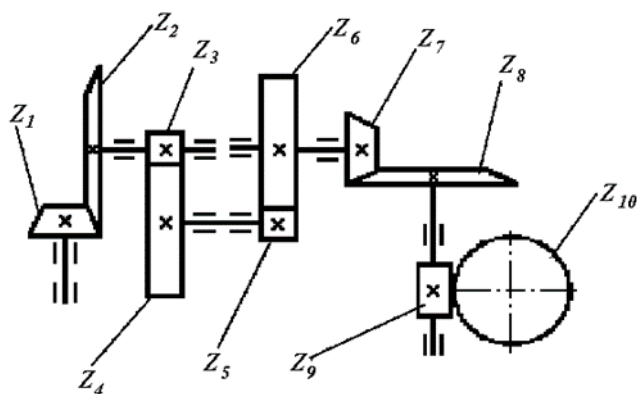


Таблица 1

	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$z_1$	20	18	22	20	16	14	18	22	16	14
$z_2$	40	72	66	50	64	56	90	44	64	24
$z_3$	22	20	18	16	15	14	16	18	20	22
$z_4$	66	80	36	90	45	56	57	90	20	55
$z_5$	21	22	25	24	16	20	18	15	17	22
$z_6$	42	55	78	96	54	50	56	45	54	55
$z_7$	20	24	25	20	25	16	22	18	15	17
$z_8$	60	60	50	60	100	50	99	64	34	85
$z_9$	10	20	20	40	10	20	20	40	10	20
$z_{10}$	28	58	90	100	28	45	60	112	26	40
$\omega_l, c^{-1}$	100	350	200	150	250	300	400	450	500	550
$P, кВт$	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5

Условные обозначения на кинематических схемах приведены в Таблице 2





Таблице 2

	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$z_1$	1	2	2	4	1	2	4	2	2	1
$z_2$	28	72	66	100	26	56	90	44	64	24
$z_3$	20	18	22	20	16	14	18	22	16	14
$z_4$	80	54	33	90	48	56	54	99	20	70
$z_5$	21	22	25	24	16	20	18	15	17	22
$z_6$	21	55	75	48	32	50	72	45	34	66
$z_7$	22	20	18	16	15	14	16	18	20	22
$z_8$	66	60	36	60	90	42	40	54	100	55
$z_9$	10	20	30	40	10	20	30	40	10	20
$z_{10}$	22	30	90	100	24	45	60	112	20	40
$\omega_1, c^{-1}$	380	320	250	250	300	150	400	150	200	350
$P, кВт$	10,0	9,5	9,0	8,5	8,0	7,0	7,5	6,0	6,5	5,0

Условные обозначения на кинематических схемах приведены в Таблице 3

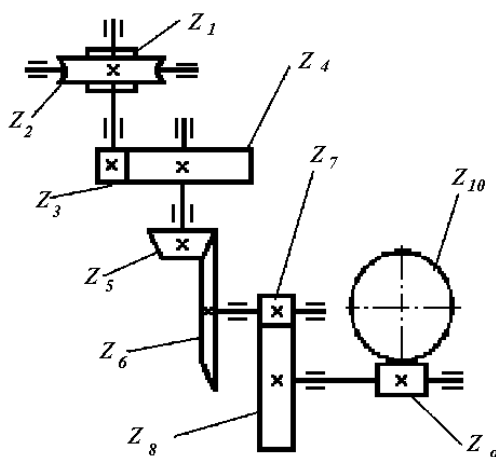


Таблица 3

	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$z_1$	25	15	17	20	22	15	20	24	20	17
$z_2$	100	60	107	36	99	30	56	76	112	31
$z_3$	22	20	20	24	22	18	25	17	16	15
$z_4$	60	60	50	48	110	54	100	68	32	75
$z_5$	18	25	20	20	18	22	15	17	15	25
$z_6$	42	75	100	20	36	22	60	68	60	100
$z_7$	15	20	25	18	20	18	25	17	16	15
$z_8$	60	60	50	36	100	36	25	34	48	30
$z_9$	1	2	2	4	1	2	4	2	2	1
$z_{10}$	28	72	66	100	26	56	90	44	64	24
$\omega_1, c^{-1}$	200	150	300	350	250	100	300	150	200	250
$P_1, кВт$	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5

## Вопросы к контрольной работе

1. Каково назначение передач в машинах?
2. Каковы области применения прямозубых и косозубых передач?
3. Каковы сравнительные достоинства прямозубых и косозубых колёс?
4. Как определяется передаточное отношение и передаточное число?
5. Каковы главные виды разрушений зубчатых колёс?
6. Какие силы действуют в зубчатом зацеплении?
7. Какие допущения принимаются при расчёте зубьев на контактную прочность?
8. По какой расчётной схеме выполняется расчёт зубьев на изгиб?
9. В чём заключаются достоинства и недостатки планетарных передач?
10. Для чего созданы волновые передачи и в чём заключается принцип их работы?
11. В чём заключаются достоинства и недостатки волновых передач?
12. Для чего созданы зацепления Новикова и в чём заключается принцип конструкции их зубьев?
13. В чём заключаются достоинства и недостатки зацеплений Новикова?
14. В чём заключается принцип конструкции червячной передачи?
15. Каковы достоинства и недостатки червячных передач?
16. Какое свойство червячной передачи отличает её от других передач?
17. Каковы основные причины поломок червячных передач?
18. Из каких условий находят температуру червячной передачи?
19. Какие методы могут применяться для снижения температуры червячной передачи?
20. Какие материалы должны применяться для червячной передачи?
21. Каковы особенности конструкции червячных колёс?
22. За счёт каких сил передают движение фрикционные передачи?
23. Каковы достоинства и недостатки фрикционных передач?
24. Каковы основные виды поломок фрикционных передач?
25. Какие материалы применяются для фрикционных передач?
26. Какой деталью выделяются ременные передачи среди фрикционных?
27. Какие силы действуют в ремне?
28. Какие нагрузки действуют на опоры валов колёс ременной передачи?
29. Как соединяются концы ремня?
30. Какие существуют способы поддержания натяжения ремней?
31. Чем различаются валы и оси?
32. Какой динамический характер имеют напряжения изгиба в валах и осях?
33. Каковы причины поломок валов и осей?
34. В каком порядке выполняются этапы прочностного расчёта валов?
35. Какой диаметр определяется в проектировочном расчёте валов?
36. Что является обязательным элементом в конструкции подшипников скольжения?
37. Какие поломки наблюдаются у подшипников скольжения?
38. Для чего в подшипниках качения применяется смазка?
39. Какие режимы трения возможны в подшипниках скольжения со смазкой?

40. Что считается критерием работоспособности подшипников качения?

### **Процедура оценивания контрольной работы**

Защита проводится на зачётной неделе на последнем занятии согласно расписанию. На защите контрольной работы присутствует ведущий преподаватель, другие преподаватели кафедры в количестве 2 человек. Каждый член комиссии имеет право задавать по одному вопросу из каждого раздела. Студент отвечает на заданные вопросы без предварительной подготовки. При оценивании также учитывается выполнение задания своего варианта и в полном объёме и выполнение согласно требованиям ГОСТов ЕСКД

#### **Критерии оценки:**

Оценка «зачтено» выставляется, если студент умеет связывать теорию с практикой. Свободно справляется с решением поставленных задач, вопросами и другими видами применения полученных знаний на практике. Умеет правильно обосновывать принятое решение, владеет разносторонними навыками и приёмами подбора механических передач, выполнения графических задач, причём имеет высокое качество графического исполнения, полностью соответствует требованиям и нормам стандартам ЕСКД. Грамотно и качественно, устраняет графические неточности и погрешности, допущенные на схеме редуктора.

«Не зачтено». Допускает существенные ошибки, не знает законов механики, с большими затруднениями выполняет контрольные работы, принятое решение не обосновывает, имеет неполную, непоследовательную защиту чертежа. Низкое качество черчения, требует помощь преподавателя при исправлении ошибок. Чертёж не соответствует требованиям и параметрам стандартов ЕСКД.

**Критерии оценки:** Оценка «зачтено» знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение инженерной задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса или погрешность не принципиального характера в ответе на вопросы). Оценка «не зачтено» пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы.

#### **Шкала оценивания тестирования на зачете**

<b>% выполнения задания</b>	<b>Результат</b>
50 – 100	зачтено
менее 50	не зачтено