

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Степанов Павел Иванович

Должность: Руководитель Центра

Дата подписания: 27.02.2026 10:25:41

Уникальный программный ключ:

8c65c591e26b2d8e460927740cf752622aa3b295

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное

автономное образовательное учреждение высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» (НИЯУ МИФИ)

**НОВОУРАЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ**

УТВЕРЖДЕНА

Ученым советом НТИ НИЯУ МИФИ

Протокол № 1 от 30.01.2024 г.

**Рабочая программа учебной дисциплины**

**«Детали машин и основы конструирования»**

Направление подготовки	<i>15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств</i>
Профиль подготовки	<i>Технология машиностроения</i>
Квалификация (степень) выпускника	<i>Бакалавр</i>
Форма обучения	<i>Очная</i>

Новоуральск 2024

Курс	3	
Семестр	5	6
Трудоёмкость дисциплины, ЗЕТ	6	
	3	3
Трудоёмкость дисциплины, час	216	
	108	108
Аудиторные занятия, час	70	
	54	16
лекции	18	-
лабораторные работы	18	-
практические занятия	18	2
курсовой проект	-	14
Самостоятельная работа, час	128	
	36	92
Форма итогового контроля	<i>Экзамен</i>	<i>Зачёт, КП</i>
Контроль (подготовка к экзамену), час	18	-

Составитель: доцент кафедры ТМ, к.т.н., Лагуткин Станислав Владимирович

## Содержание

1. Цели освоения учебной дисциплины .....	4
2. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3. Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине и их соотношение с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	4
4. Структура и содержание учебной дисциплины .....	7
5. Самостоятельная работа студентов .....	9
6. Информационно-образовательные технологии .....	10
7. Средства для контроля и оценки .....	10
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины.....	11
9. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины.....	12
Приложение А Перечень экзаменационных вопросов.....	13
Приложение Б Календарный план выполнения курсового проекта .....	15

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями:

- Образовательного стандарта высшего образования НИЯУ МИФИ по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» (утвержден Ученым советом университета, протокол №18/03 от 31.05.2018 г., актуализирован Ученым советом университета, протокол №21/11 от 27.07.2021 г.);
- Компетентностной модели выпускника по направлению подготовки 15.03.05, профилю подготовки «Технология машиностроения» (утверждена 30.08.2021 г.).

## **1. Цели освоения учебной дисциплины**

Целью дисциплины является формирование начальной конструкторской подготовки бакалавров, которая базируется на знании основных тенденций развития машиностроения, методов, правил и норм проектирования деталей и узлов механизмов общего назначения, а также ознакомление студентов с основными принципами рационального конструирования.

## **2. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы**

Учебная дисциплина «Детали машин и основы конструирования» относится к основной части профессионального модуля.

Дисциплина базируется на ряде курсов, в число которых входят:

- *физика* (разделы: трение, работа, мощность, свойства жидкостей);
- *инженерная графика*, необходимая для выполнения чертежей;
- *материаловедение*, позволяющее выбрать материал деталей;
- *сопротивление материалов*, на основе которого строятся все основные расчеты на прочность, жесткость, устойчивость, выносливость;
- *теоретическая механика и теория машин и механизмов*;
- *метрология, стандартизация и сертификация*;
- *нормирование точности в машиностроении*;
- *электротехника* (раздел, посвященный типам электродвигателей и методике их подбора);

Одновременно, дисциплина является базовой для других специальных курсов конструкторского направления.

Учебный курс рассчитан на два семестра.

В *5 семестре* рассматриваются основные виды соединений и механических передач. Предусмотрены лекции, по основным темам курса проводятся лабораторные работы, а также, запланировано выполнение практических заданий. В первой части курса рассматривается назначение, принцип действия, область применения, достоинства и недостатки, условия работы, а также, направления совершенствования различных представителей деталей машин общего назначения.

В *6 семестре* внимание уделяется методам расчета и конструирования, знание которых необходимо для успешного выполнения курсового проекта. Курсовой проект моделирует работу специалиста и должен ответить на вопрос о его профессиональной готовности.

## **3. Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине и их соотношение с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Данная дисциплина участвует в формировании следующих компетенций, трудовых действий, необходимых знаний и умений, установленных требованиями профессиональных стандартов, принятых для реализации в компетентностной модели:

Компетенции	Требования профессионального стандарта	Планируемые результаты по компетенциям с учетом требований ПС
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач		<b>Знать:</b> З1(УК) – Общие закономерности функционирования технических систем <b>Уметь:</b> У1(УК) – Применять принципы системного подхода при выполнении проекта
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		<b>Уметь:</b> У2(УК) – Определять задачи, выполнение которых необходимо для успешного выполнения проекта
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни		<b>Уметь:</b> У3(УК) – Определять последовательность этапов работ, рационально устанавливать сроки их выполнения в ходе реализации проекта
ОПК-7. Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	<b>Необходимые знания:</b> Технические требования, предъявляемые к деталям машиностроения низкой сложности	<b>Знать:</b> З1 – Классификацию изделий машиностроения, их служебное назначение и основные характеристики.
ОПК-8. Способен участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа	Методики прочностных и жесткостных расчетов  <b>Необходимые умения:</b> Устанавливать основные требования к проектируемым заготовкам деталей машиностроения низкой сложности	З2 – Методики прочностных и жесткостных расчетов. З3 – Технические требования, предъявляемые к деталям машиностроения низкой сложности.
ОПК-9. Способен участвовать в разработке	Разрабатывать предложения по	<b>Уметь:</b> У1 – Выполнять и читать чертежи и другую конструкторскую документацию.

Компетенции	Требования профессионального стандарта	Планируемые результаты по компетенциям с учетом требований ПС
проектов изделий машиностроения	<p>повышению технологичности конструкций деталей машиностроения низкой сложности</p> <p>Выявлять конструктивные особенности деталей машиностроения низкой сложности, влияющие на выбор способа получения заготовки</p> <p>Производить прочностные расчеты</p> <p><b>Трудовые действия:</b></p> <p>Анализ технических требований, предъявляемых к простым деталям типа тел вращения</p> <p>Анализ технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения низкой сложности</p> <p>Разработка предложений по изменению конструкций деталей машиностроения низкой сложности с целью повышения их технологичности</p> <p>Определение конструктивных особенностей деталей машиностроения низкой сложности</p>	<p>У2 – Проектировать типовые элементы машин, выполнять их оценку по прочности, жесткости и другим критериям работоспособности.</p> <p>У3 – Устанавливать основные требования к проектируемым заготовкам деталей машиностроения низкой сложности.</p> <p>У4 – Выявлять конструктивные особенности деталей машиностроения низкой сложности, влияющие на выбор способа получения заготовки.</p> <p>У5 – Разрабатывать предложения по повышению технологичности конструкций деталей машиностроения низкой сложности.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>В1 – Навыками выбора материалов и назначения их обработки.</p> <p>В2 – Навыками выбора аналогов и прототипов конструкций при их проектировании.</p> <p>В3 – Навыками оформления проектной и конструкторской документации в соответствии с ЕСКД.</p>
ПК-2. Способен выполнять технологическую подготовку производства деталей машиностроения		
ПК-5. Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения с учетом механических, технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров		
ПК-6. Способен использовать различные методы испытаний физико-механических свойств, контроля технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий		
В15. Формирование психологической готовности к профессиональной деятельности по избранной профессии		
В16. Формирование культуры исследовательской и инженерной деятельности		

## 4. Структура и содержание учебной дисциплины

### 4.1. Структура учебной дисциплины

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Всего	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Знания, умения, навыки	Форма контроля
			Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	СРС	Контроль		
<i>5 семестр</i>										
1	Основы проектирования	12	4				8		31(УК), 31, 32, 33, У1, У2, У3, У4, У5	Пр Тест
2	Соединения	10	2				8			
3	Передачи	58	8	18	18		14			
4	Типовые детали машин	10	4				6			
<i>Итого</i>		<i>108</i>	<i>18</i>	<i>18</i>	<i>18</i>		<i>36</i>	<i>18</i>		<i>Экзамен</i>
<i>6 семестр</i>										
5	Специальные расчеты				2	14	92		У1(УК), У2(УК), У3(УК), У4(УК), В1, В2, В3	КП
<i>Итого</i>		<i>108</i>			<i>2</i>	<i>14</i>	<i>92</i>			<i>Зачет</i>
<b>Всего</b>		<b>216</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>20</b>	<b>14</b>	<b>128</b>	<b>18</b>		

### 4.2. Содержание учебной дисциплины

№ п/п	Тема	Содержание лекционных занятий	Часы
1	<i>Классификация механизмов, узлов и деталей</i>	Определение основных понятий: машина, механизм, сборочная единица, деталь. Классификация деталей машин: корпусные детали, соединения, передачи, валы (оси), муфты, подшипники и направляющие, пружины, рессоры и другие упругие элементы, детали, специфичные для отдельных типов машин.	1
2	<i>Критерии работоспособности, влияющие на них факторы</i>	Виды нагрузок, действующих на детали машин. Основные критерии работоспособности (прочность, жесткость, износостойкость, теплостойкость, виброустойчивость, коррозионная стойкость, точность), влияющие на них факторы, направления оптимизации.	1
3	<i>Основы проектирования механизмов, стадии разработки</i>	Общие правила конструирования. Проектировочный и проверочный расчеты. Этапы комплексного проектирования. Жизненный цикл изделия. Условия экономической целесообразности надежности машин. Рекомендации по рациональному проектированию.	1
4	<i>Машиностроительные материалы</i>	Классификация и характеристика применяемых в машиностроении материалов. Обозначения и области применения. Основные методы поверхностного упрочнения деталей машин. Порошковые и композиционные материалы. Прогрессивные технологии изготовления.	1
5	<i>Неразъемные соединения</i>	Классификация, достоинства и недостатки, области применения, особенности расчета, технологии сборки и условные обозначения на	1

№ п/п	Тема	Содержание лекционных занятий	Часы
		чертежах неразъемных соединений: сварных, заклепочных, с натягом, паянных, клеевых.	
6	<i>Разъемные соединения</i>	Классификация, достоинства и недостатки, области применения, особенности расчета, технологии сборки и условные обозначения на чертежах разъемных соединений: резьбовых, шпоночных, шлицевых, штифтовых, зубчатых, клеммовых, клиновых, профильных.	1
7	<i>Механические передачи</i>	Назначение, принципы работы механических передач. Передачи постоянного и переменного передаточного отношения, ступенчатого и бесступенчатого регулирования. Общие кинематические и энергетические соотношения вращательного движения. Контактные напряжения и прочность. Характер и причины отказов механических передач.	2
8	<i>Зубчатые передачи</i>	Основные понятия о зубчатых передачах, их достоинства и недостатки. Стандартные параметры, точность, критерии работоспособности зубчатых передач. Силовые зависимости зацепления. Особенности расчета прямозубых, косозубых и шевронных цилиндрических передач. Конические передачи. Геометрия конического зацепления. Передачи Новикова.	1
9	<i>Червячные и винтовые передачи</i>	Классификация и характеристики червячных передач. Области применения и характерные особенности. Кинематика, геометрия, силы червячного зацепления. Самоторможение. Передача винт-гайка скольжения и качения. Области применения, типы резьб, основные параметры, методика расчета.	1
10	<i>Ременные и цепные передачи</i>	Основные характеристики ременных передач. Области применения. Типы, материалы и особенности ремней. Геометрия, кинематика, силовые зависимости ременных передач. Упругое скольжение и буксование. Способы натяжения ремней. Достоинства и недостатки цепных передач. Основные параметры. Типы цепей. Характерные поломки. Несущая способность и подбор приводных цепей. Натяжение ветвей.	1
11	<i>Фрикционные передачи и вариаторы</i>	Назначение, принцип работы, области применения фрикционных передач. Профили и материалы тел качения. Вариаторы – лобовые, конусные, многодисковые, шаровые и торовые. Рекомендации по выбору.	1
12	<i>Планетарные и волновые передачи</i>	Общие понятия об устройстве планетарных передач. Кинематика и особенности расчета. Условия соосности, сборки и соседства. Конструкция сателлитов. Устройство волновых передач. Типы и размеры генераторов волн. Режим редуктора и мультипликатора. Расчет передаточного числа и чисел зубьев.	1
13	<i>Валы и оси</i>	Классификация валов и осей. Критерии расчета: прочность, жесткость, колебания. Выбор расчетных схем. Типовые конструктивные элементы.	1
14	<i>Муфты</i>	Классификация и применимость муфт. Постоянные муфты: глухие, упругие компенсирующие, жесткие компенсирующие, подвижные. Сцепные муфты: управляемые (кулачковые, зубчатые, фрикционные) и самоуправляемые (предохранительные, обгонные, центробежные).	1
15	<i>Опоры. Подшипники. Направляющие</i>	Виды опор и схемы установки. Типовые конструкции и критерии выбора. Классификация, достоинства и недостатки, области применения, технологии регулировки, смазка и обозначения подшипников качения и скольжения. Особенности выбора подшипников.	2

№ п/п	Тема	Содержание лекционных занятий	Часы
		Назначение направляющих скольжения и качения. Общие обоснования расчета.	
16	<i>Уплотнительные устройства</i>	Разновидности и особенности уплотнений неподвижных соединений, вращающихся и имеющих возвратно-поступательные движения деталей. Рекомендации по подбору.	1
Итого			<b>18</b>

№ п/п	Темы лабораторных занятий	Форма контроля	Часы
1	Изучение коническо-цилиндрического редуктора	Отчет	4
2	Изучение двухступенчатого цилиндрического редуктора	Отчет	4
3	Изучение червячного редуктора	Отчет	4
	Защита лабораторных работ		6
Итого			<b>18</b>

№ п/п	Темы практических занятий	Форма контроля	Часы
1	Кинематический расчет привода	Отчет	18
Итого			<b>18</b>

### **4.3 Курсовое проектирование**

Курсовой проект является самостоятельной расчетно-конструкторской работой студентов, завершающей курс «Детали машин и основы конструирования». Темой учебных курсовых проектов является разработка привода к транспортирующим механизмам или передачи произвольного назначения, кроме этого, приветствуется выполнение заданий на реальное проектирование.

Проекты предусматриваются в объеме 3 листов формата А1 с пояснительной запиской (30...40 листов формата А4). Один лист проекта отводится общему виду привода, второй лист – конструктивной проработке наиболее существенного узла (например, сборочный чертеж редуктора, входящего в состав привода), третий лист – рабочие чертежи нескольких деталей разного типа. Ко всем сборочным чертежам необходимо составление спецификации.

Календарный план выполнения курсового проекта приведен в приложении.

### **5. Самостоятельная работа студентов**

Самостоятельная работа студентов по учебной дисциплине регламентируется «Положением об организации самостоятельной работы студентов в НТИ НИЯУ МИФИ».

В 5 семестре структура затрат часов на самостоятельную работу следующая:

- Самостоятельное изучение материала в семестре – 30 часов;
- Оформление отчетов по лабораторным работам – 4 часа;

– Выполнение практических заданий – 2 часа.

Итого – 36 часов

В 6 семестре структура затрат часов на самостоятельную работу следующая:

– Выполнение курсового проекта – 90 часов;

– Подготовка к зачету (защите курсового проекта) – 2 часа.

Итого – 92 часа

Отчеты по лабораторным работам и практическим заданиям оформляются на листах формата А4, включают в себя титульный лист, задание, решение. Если работа сделана неправильно или не соблюдены требования нормативных документов, она возвращается обратно на доработку с указанием ошибок.

## **6. Информационно-образовательные технологии**

Рекомендации для преподавателя по использованию информационно-образовательных технологий содержатся в «Положении об организационных формах и технологиях образовательного процесса в НТИ НИЯУ МИФИ».

При реализации программы дисциплины «Детали машин и основы конструирования» используются различные образовательные технологии. Аудиторные занятия (70 часов) проводятся в форме лекций, лабораторных и практических занятий, а также консультаций по курсовому проектированию.

В ходе выполнения практических работ студенты выполняют задания совместно с преподавателем, при этом у них формируются необходимые умения. Проведение лабораторных работ предполагает высокую степень самостоятельности при решении поставленной задачи. В результате у студента формируются практические навыки, связанные с определением конструктивных особенностей типовых деталей машиностроения.

Для повышения уровня подготовки студентов в течение семестра организуются консультации (как очные, так и онлайн на платформе ZOOM), во время которых проводится разъяснение сложных для понимания вопросов теоретического курса и практических задач, принимаются задолженности и контролируется ход выполнения самостоятельных работ.

## **7. Средства для контроля и оценки**

Для оценки достижений студента используется балльно-рейтинговая система. Для текущей аттестации используются материалы фонда оценочных средств (ФОС).

Итоговый контроль освоения дисциплины в 5 семестре проводится в форме экзамена. Студенты, не выполнившие практические работы и не защитившие отчеты по лабораторным работам, на промежуточную аттестацию не допускаются.

Экзаменационные вопросы по курсу приведены в приложении.

Итоговый контроль освоения дисциплины в 6 семестре проводится в форме зачета и защиты курсового проекта. К зачету допускаются студенты, выполнившие весь объем работ, предусмотренных заданием на курсовое проектирование.

При выполнении курсового проекта студент имеет возможность оперативно оценивать объемы выполненной и предстоящей работы посредством календарного плана и карты контроля, выдаваемых вместе с заданием на проектирование.

Зачет ставится после предъявления курсового проекта в полном объеме для проверки руководителем, исправления всех замечаний и его успешной защиты.

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины**

### **8.1. Основная литература**

8.1.1 Детали машин и основы конструирования: учеб. для бакалавров / Г. И. Роцин [и др.]; Моск. авиац. ин-т ; под ред.: Г. И. Роцина, Е. А. Самойлова. - СПб.: Лань, 2013. - 415 с.

8.1.2 Детали машин: учебник / А. В. Тюняев, В. П. Звездаков, В. А. Вагнер. - 2-е изд., испр. и доп. - СПб.: Лань, 2013. - 736 с.

8.1.3 Андреев В.И. Детали машин и основы конструирования. Курсовое проектирование / В.И. Андреев, И.В. Павлова. — СПб.: Лань, 2013. — 352 с. Электронный документ, точка доступа ЭБС «Лань».

### **8.2. Дополнительная литература**

8.2.1 Иванов М.Н. Детали машин: учебник / М.Н. Иванов, В.А. Финогенов. - 8-е изд., испр. - М.: Высшая школа, 2003. - 408 с.

8.2.2 Детали машин: учеб. для вузов / Л.А. Андриенко [и др.]; МГТУ им. Н.Э. Баумана; под ред. О.А. Ряховского. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. - 544 с.

8.2.3 Дунаев П.Ф. Конструирование узлов и деталей машин: учеб. пособие для вузов / П.Ф. Дунаев, О.П. Леликов. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1985. - 415 с.

8.2.4 Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя. В 3-х томах. – М.: Машиностроение, 2002.

8.2.5 Биргер И.А. Расчет на прочность деталей машин: справочник / И.А. Биргер, Б.Ф. Шорр, Г.Б. Иосилевич. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1993. - 640 с.

8.2.6 Шейнблит А.Е. Курсовое проектирование деталей машин: учеб. пособие / А.Е. Шейнблит. - 2-е изд., перераб. и доп. - Калининград: Янтарный сказ, 2004. - 454 с.

8.2.7 Курсовое проектирование деталей машин: учеб. для вузов / под ред. В.Н. Кудрявцева. - М.: Машиностроение, 1980. - 398 с.

8.2.8 Детали машин: атлас конструкций / под ред. Д.Н. Решетова. - 4-е изд., перераб. и доп. - Л.: Машиностроение, 1980. - 366 с.

### **8.3. Методическое обеспечение**

8.3.1 Усольцев С.Н., Шушерин В.В. Методическое руководство к выполнению домашнего задания по курсу «Детали машин» для студентов специальности 120100. Новоуральск: НПИ МИФИ, 2000. – 48 с.

8.3.2 Беляев А.Е. Классификация и кинематика планетарных передач. Учебно-методическое пособие к курсу «Детали машин и основы конструирования» для студентов машиностроительных специальностей всех форм обучения. Новоуральск: НГТИ, 2004. – 19 с.

8.3.3 Беляев А.Е. Определение основных характеристик и распределение передаточного числа между ступенями двухступенчатых зубчатых редукторов. Методические указания по проведению лабораторных работ по курсу «Детали машин и основы конструирования» для студентов машиностроительных специальностей. Новоуральск: НГТИ, 2004. – 15 с.

8.3.4 Беляев А.Е. Расчет и конструирование валов передаточных механизмов. Методические указания к выполнению курсового проекта по курсу «Детали машин и основы конструирования» для студентов специальности 120100. Новоуральск: НГТИ, 2005. – 40 с.

8.3.5 Лагуткин С.В. Программа оценки деятельности студента на основе рейтинговой системы. Методические указания по применению рейтинговой системы оценки знаний по курсу «Детали машин и основы конструирования» для студентов специальности 151001 «Технология машиностроения» очной формы обучения. Новоуральск: НГТИ, 2008. – 11 с.

8.3.6 Беляев А.Е. Оптимизация расчета и оценка технического уровня редукторов. Учебно-методическое пособие для студентов специальностей 191000, 220501, 221400 очной формы обучения. Новоуральск: НТИ, 2012. – 15 с.

#### **8.4. Информационное обеспечение**

1. [https://nti.mephi.ru/ЭБС «Лань»](https://nti.mephi.ru/ЭБС_«Лань»)
2. ЭБС «IPRbooks».
3. Raschet Peredach [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://php-gears.ru>
4. ЭБС IQ liv на 192.168.0.4

#### **9. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины**

В процессе изучения курса студенты на лекциях получают раздаточный материал, представляющий собой выдержки основных справочных данных, используемых при расчетах. Также, широко используются реальные образцы деталей машин общего назначения (к.326).

На лабораторных занятиях каждый студент получает методические указания по выполнению лабораторных работ. Подгруппа, состоящая из нескольких студентов, получает определенный редуктор, а также, необходимый измерительный инструмент.

Лабораторные занятия проводятся в специализированной лаборатории №008.

## Приложение А

### Перечень экзаменационных вопросов по теоретической части курса «Детали машин и основы конструирования»

1. Основные объекты, используемые в машиностроении.
2. Общие правила конструирования.
3. Критерии работоспособности деталей машин.
4. Расчеты на прочность деталей машин. Основные направления повышения прочности.
5. Расчет на жесткость деталей машин. Мероприятия по повышению жесткости.
6. Износостойкость деталей машин. Мероприятия по уменьшению изнашивания.
7. Теплостойкость конструкций. Пути повышения теплоотдачи.
8. Виброустойчивость машин. Устройства для снижения колебаний.
9. Коррозионная стойкость машин. Средства борьбы с коррозией.
10. Общие вопросы проектирования: проектировочный и проверочный расчеты.
11. Общие вопросы проектирования: исходные данные, этапы, жизненный цикл изделия.
12. Правила конструирования.
13. Классификация и краткая характеристика материалов, используемых в машиностроении.
14. Стали и сплавы, применяемые в машиностроении.
15. Цветные металлы и сплавы, применяемые в машиностроении.
16. Пластмассы и другие неметаллические материалы, применяемые в машиностроении.
17. Порошковые и композиционные материалы, применяемые в машиностроении.
18. Механические передачи: назначение, виды, основные характеристики.
19. Функции механических передач.
20. Контактные напряжения.
21. Характер и причины отказов под действием контактных напряжений.
22. Зубчатые передачи: достоинства и недостатки.
23. Цилиндрические зубчатые передачи: основные параметры.
24. Точность зубчатых передач.
25. Материалы и термическая обработка зубчатых колес.
26. Критерии работоспособности зубчатых передач.
27. Особенности косозубых цилиндрических передач.
28. Конические зубчатые передачи: виды, достоинства и недостатки.
29. Конические зубчатые передачи: основные параметры, силы в зацеплении.
30. Конические зубчатые передачи: классификация по осевой форме зубьев.
31. Червячные передачи: виды, достоинства и недостатки, области применения.
32. Классификация червяков по типу винтовой поверхности и способы ее получения.

33. Основные параметры червячных передач. Силы, действующие в зацеплении.
34. Материалы червячных передач.
35. Ременные передачи: виды, достоинства и недостатки.
36. Ременные передачи: классификация ремней и их особенности, критерии расчета.
37. Основные параметры ременных передач и силовые зависимости.
38. Цепные передачи: достоинства и недостатки, области применения.
39. Цепные передачи: типы цепей, характерные поломки.
40. Основные параметры цепных передач.
41. Передача винт-гайка скольжения: достоинства и недостатки, области применения.
42. Основные параметры передачи винт-гайка. Классификация винтов по назначению.
43. Виды опор, схемы установки и правила их организации.
44. Подшипники: типы, достоинства и недостатки.
45. Классификация подшипников качения.
46. Обозначение подшипников, смазка, принципы расчета и рекомендации по выбору.
47. Валы и оси: классификация, рекомендации по выбору материалов.
48. Критерии работоспособности валов и осей. Последовательность полного расчета.
49. Классификация муфт. Характерные особенности постоянных муфт.
50. Разновидности и характерные особенности управляемых и самоуправляемых муфт.
51. Резьбовые соединения: достоинства и недостатки, области применения, типы резьбы.
52. Материалы и классы прочности деталей резьбовых соединений. Виды стопорения.
53. Шпоночные соединения: достоинства и недостатки, области применения, виды.
54. Расчет (подбор) шпоночных соединений.
55. Шлицевые соединения: достоинства и недостатки, области применения, разновидности.
56. Центрирование и расчет шлицевых соединений.
57. Штифтовые соединения: достоинства и недостатки, виды, критерии расчета.
58. Сварные соединения: достоинства и недостатки, области применения.
59. Основные типы сварки, их технологические особенности.
60. Виды сварных соединений, расчет на прочность, основные рекомендации.

## Приложение Б

### Календарный план выполнения курсового проекта по курсу «Детали машин и основы конструирования»

Неделя	Этап работы и его содержание	%	По плану
1	Ознакомление с заданием. Подбор литературы (справочники, учебники, пособия, атласы и т.п.). Изучение аналогичных конструкций.	3	0
2	Предварительный расчет привода (2 – 3 варианта). Выбор электродвигателя и оптимального кинематического варианта привода.	4	7
3	Определение всех действительных параметров привода (передаточных чисел, частот вращения, КПД, мощностей, моментов, угловых скоростей).	3	14
4	Проектировочный расчет всех передач, входящих в кинематическую схему привода. Определение основных геометрических параметров элементов.	8	21
5	Эскизная компоновка привода, позволяющая увидеть недостатки расчета и найти пути их устранения.	3	28
6	Проверочный (прочностной) расчет всех передач и валов. Обоснование выбора материалов и ТО. Уточнение размеров всех элементов привода.	9	35
7	Составление расчетных схем валов и определение суммарных реакций их опор. Расчет и выбор подшипников по грузоподъемности и ресурсу.	6	42
8	Подбор стандартных соединений, деталей и узлов, входящих в состав привода (шлицы, шпонки, муфты и т.д.) и проверка их на прочность.	4	49
9	Окончательное уточнение размеров элементов привода с учетом всех выполненных расчетов и рекомендаций по конструктивному исполнению.	3	56
10	Определение размеров элементов корпусных деталей (толщины стенок и пр.), рациональной организации опор и средств регулировки.	4	63
11	Выполнение чертежа проектируемого редуктора в 2 <sup>x</sup> –3 <sup>x</sup> проекциях на формате А1 (масштаб выбрать из условия полного заполнения поля чертежа).	12	70
12	Выбор смазки подшипников и зубьев передач. Размещение вспомогательных устройств (контроля уровня и слива масла, уплотнений и др.)	3	77
13	Окончательное оформление сборочного чертежа редуктора с указанием технических характеристик и требований. Оформление его спецификации.	4	84
14	Чертеж общего вида привода в 2 <sup>x</sup> –3 <sup>x</sup> проекциях на формате А1 (содержит электродвигатель, муфту, редуктор, тяговый узел, опоры, раму и пр.).	14	91
15	Оформление расчетно-пояснительной записки, содержащей все этапы расчета, сводные таблицы результатов, обоснование принятых решений.	12	98
16	Выполнение рабочего чертежа детали привода (указывается руководителем) с соблюдением всех требований (по допускам, шероховатости и т.д.).	6	100
17	Завершение оформления курсового проекта и сдача на проверку руководителю для получения списка замечаний или допуска к защите.	2	-
18	Исправление недостатков и замечаний по проекту, подготовка к защите курсового проекта.	-	-