

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Карякин Андрей Владимирович  
Должность: Руководитель НТИ НИЯУ МИФИ  
Дата подписания: 04.07.2023 16:12:16  
Уникальный программный ключ:  
2e905c9a64921ebc9b6a02a1d55ea145f7858874

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**Новоуральский технологический институт –**  
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего  
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

УТВЕРЖДЕНА  
Ученым советом НТИ НИЯУ МИФИ  
Протокол № 4 от 30.08.2021 г.

Рабочая программа учебной дисциплины  
**«ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ»**

|                                        |                                                  |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Направление подготовки (специальность) | 13.03.02 –<br>Электроэнергетика и электротехника |
| Профиль подготовки (специализация)     | Электропривод и автоматика                       |
| Квалификация (степень) выпускника      | бакалавр                                         |
| Форма обучения                         | Очно - заочная                                   |

Новоуральск

2021

Курс 3

Семестр 6

Трудоемкость дисциплины в ЗЕТ – 5 (180 ч)

Объем учебных занятий в часах – 36 часов

- аудиторные занятия:

лекционные – 18 часов

лабораторные – 16 часов

практические - 18 часов

- самостоятельная работа – 92 часа

-

Контроль – 36 часов

Форма отчетности – экзамен (6 семестр)

Индекс дисциплины в Рабочем учебном плане (РУП) – Б1.О.1.03.08

Составитель: Лагуткин Станислав Владимирович, доцент кафедры Технологии машиностроения НТИ НИЯУ МИФИ, к.т.н.

## Содержание

|                                                                           |    |
|---------------------------------------------------------------------------|----|
| 1 Цели освоения дисциплины.....                                           | 4  |
| 2 Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.....                      | 5  |
| 3 Компетенции студента, формируемые в результате освоения дисциплины..... | 5  |
| 4 Структура и содержание дисциплины.....                                  | 7  |
| 5 Образовательные технологии.....                                         | 10 |
| 6 Самостоятельная работа студента.....                                    | 11 |
| 7 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости.....              | 12 |
| 8 Оценочные средства для аттестации по итогам освоения дисциплины.....    | 12 |
| 9 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....        | 13 |
| 10 Материально-техническое обеспечение дисциплины.....                    | 14 |
| Приложение А (обязательное) Перечень вопросов для тест-контроля.....      | 15 |
| Приложение Б (обязательное) Перечень экзаменационных вопросов.....        | 16 |
| Приложение В (обязательное) Фонд оценочных средств по дисциплине.....     | 19 |

## 1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Основы конструирования» входит в общепрофессиональный модуль по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

## 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1 Предшествующий уровень образования – среднее (полное), общее образование.

2.2 Дисциплина «Основы конструирования» базируется на ряде курсов, в число которых входят:

- физика (разделы: трение, работа, мощность, свойства жидкостей);
- инженерная графика, необходимая для выполнения чертежей;
- электротехническое и конструкционное материаловедение, позволяющее выбрать материал деталей;
- метрология, стандартизация и сертификация;
- электрические машины (раздел, посвященный типам электродвигателей и методике их подбора);

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

2.3 Учебный курс рассчитан на один семестр.

В начале курса рассматриваются основные виды соединений и механических передач. Предусмотрены лекции, по основным темам курса проводятся лабораторные работы и практические занятия, а также, запланировано выполнение домашних расчетных заданий. Все содержание делится на блоки, которые содержат учебные модули. В конце курса рассматривается назначение, принцип действия, область применения, достоинства и недостатки, условия работы, а также, направления совершенствования различных представителей деталей машин общего назначения.

## 3 ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Процесс изучения дисциплины (согласно ОС ВО НИЯУ «МИФИ», компетентностной модели выпускника) направлен на формирование следующих общепрофессиональных компетенций:

| Код и наименование компетенции                                                                                                                            | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                         | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| ОПК – 5: Способен использовать свойства конструкционных и электрических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности | З-ОПК-5 Знать: свойства, характеристики и конструктивные особенности узлов электрооборудования<br>У-ОПК-5 Уметь: обосновать и использовать типовые решения при выборе электрооборудования<br>В-ОПК-5 Владеть: навыками расчетов параметров и режимов объектов профессиональной деятельности и методами анализа причин нарушения исправности оборудования |

Глобальной целью преподавания курса является начальная конструкторская подготовка бакалавров, которая базируется на знании основных тенденций развития машиностроения, методов, правил и норм проектирования деталей и узлов механизмов, а также ознакомление студентов с общими принципами рационального конструирования.

Для этого надо реализовать следующие цели:

| Содержание цели                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Студент должен знать</i>                                                                                                                          |
| <b>З1</b> - Построение и чтение сборочных чертежей общего вида различного уровня сложности и назначения;                                             |
| <b>З2</b> - Классификацию изделий машиностроения, их служебное назначение и показатели качества, жизненный цикл.                                     |
| <i>Студент должен уметь</i>                                                                                                                          |
| <b>У1</b> - Выполнять и читать чертежи и другую конструкторскую документацию;                                                                        |
| <b>У2</b> - Проектировать и конструировать типовые элементы машин, выполнять их оценку по прочности, жесткости и другим критериям работоспособности. |
| <i>Студент должен владеть</i>                                                                                                                        |
| <b>В1</b> - Навыками выбора аналогов и прототипов конструкций при их проектировании;                                                                 |
| <b>В2</b> - Навыками оформления проектной и конструкторской документации в соответствии с ЕСКД;                                                      |
| <b>В3</b> - Навыками выбора материалов и назначения их обработки.                                                                                    |

#### 4 ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели и задачи воспитания, воспитательный потенциал дисциплин:

| Направления/цели воспитания            | Задачи воспитания (код)                                               | Воспитательный потенциал дисциплин                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Интеллектуальное воспитание            | В11 - Формирование культуры умственного труда                         | Использование воспитательного потенциала дисциплин гуманитарного, естественнонаучного, общепрофессионального и профессионального модуля для формирования культуры умственного труда посредством вовлечения студентов в учебные исследовательские задания, курсовые работы и др.                                                                                                                                                                                                                                                |
| Профессиональное и трудовое воспитание | В16 Формирование культуры исследовательской и инженерной деятельности | Использование воспитательного потенциала дисциплин общепрофессионального модуля для: - формирования устойчивого интереса к профессиональной деятельности, потребности в достижении результата, понимания функциональных обязанностей и задач избранной профессиональной деятельности, чувства профессиональной ответственности через выполнение учебных, в том числе практических заданий, требующих строгого соблюдения правил техники безопасности и инструкций по работе с оборудованием в рамках лабораторного практикума. |

#### 4 Структура и содержание дисциплины

##### БЛОК 1 – ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

- Модуль 1 – Классификация механизмов, узлов и деталей
- Модуль 2 – Критерии работоспособности, влияющие на них факторы
- Модуль 3 – Основы проектирования механизмов, стадии разработки
- Модуль 4 – Машиностроительные материалы

##### БЛОК 2 – СОЕДИНЕНИЯ

- Модуль 5 – Неразъемные соединения
- Модуль 6 – Разъемные соединения

##### БЛОК 3 – ПЕРЕДАЧИ

- Модуль 7 – Механические передачи
- Модуль 8 – Зубчатые передачи
- Модуль 9 – Червячные и винтовые передачи
- Модуль 10 – Ременные и цепные передачи
- Модуль 11 – Фрикционные передачи и вариаторы
- Модуль 12 – Планетарные и волновые передачи

##### БЛОК 4 – ТИПОВЫЕ ДЕТАЛИ МАШИН

- Модуль 13 – Валы и оси
- Модуль 14 – Муфты
- Модуль 15 – Опоры. Подшипники. Направляющие
- Модуль 16 – Уплотнительные устройства

##### БЛОК 5 – СПЕЦИАЛЬНЫЕ РАСЧЕТЫ

- Модуль 17 – Редукторы и приводы механизмов
- Модуль 18 – Корпусные детали механизмов
- Модуль 19 – Системы смазки
- Модуль 20 – Упругие элементы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Таблица 1. Разделы базового обязательного модуля дисциплины и трудоемкость по видам занятий (в часах) в 6 семестре

| № п/п | Наименование раздела (дидактической единицы) | Неделя семестра | Всего | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) |                     |                      |     | Форма контроля |
|-------|----------------------------------------------|-----------------|-------|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------|-----|----------------|
|       |                                              |                 |       | Лекции                                                                                 | Лабораторные работы | Практические занятия | СРС |                |
| 1     | Основы проектирования                        | 1-3             | 24    | 4                                                                                      |                     | 4                    | 12  |                |
| 2     | Соединения                                   | 3-4             | 20    | 2                                                                                      |                     | 2                    | 20  |                |
| 3     | Передачи                                     | 5-9             | 64    | 6                                                                                      | 16                  | 6                    | 20  | ДЗ1            |
| 4     | Типовые детали машин                         | 9-16            | 24    | 4                                                                                      |                     | 4                    | 20  |                |
| 5     | Специальные расчеты                          | 1-17            | 21    | 2                                                                                      |                     | 2                    | 20  |                |
|       |                                              |                 |       | 18                                                                                     | 16                  | 18                   | 92  |                |

Таблица 3. Содержание лекционных занятий

| Неделя | Лекции | Часы лекций | Темы лекционных занятий (5 семестр)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------|--------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | Л1     | 2           | Модуль 1 – <i>Классификация механизмов, узлов и деталей</i><br>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      | Л2     | 2           | Модуль 2 – <i>Критерии работоспособности, влияющие на них факторы</i><br>Виды нагрузок, действующих на Основы конструирования. Основные критерии работоспособности (прочность, жесткость, износостойкость, теплостойкость, виброустойчивость, коррозионная стойкость, точность), влияющие на них факторы, направления оптимизации.                      |
| 2      | СРС    | -           | Модуль 3 – <i>Основы проектирования механизмов, стадии разработки</i><br>Общие правила конструирования. Проектировочный и проверочный расчеты. Этапы комплексного проектирования. Жизненный цикл изделия. Условия экономической целесообразности надежности машин. Рекомендации по рациональному проектированию.                                        |
| 3      | СРС    | -           | Модуль 4 – <i>Машиностроительные материалы</i><br>Классификация и характеристика применяемых в машиностроении материалов. Обозначения и области применения. Основные методы поверхностного упрочнения деталей машин. Порошковые и композиционные материалы. Прогрессивные технологии изготовления.                                                      |
| 3      | Л5     | 2           | Модуль 5 – <i>Неразъемные соединения</i><br>Классификация, достоинства и недостатки, области применения, особенности расчета, технологии сборки и условные обозначения на чертежах неразъемных соединений: сварных, заклепочных, с натягом, паянных, клеевых.                                                                                           |
| 4      | Л6     | 2           | Модуль 6 – <i>Разъемные соединения</i><br>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.                                                            |
| 5      | СРС    | -           | Модуль 7 – <i>Механические передачи</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|    |     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----|-----|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |     |   | <p>Назначение, принципы работы механических передач. Передачи постоянного и переменного передаточного отношения, ступенчатого и бесступенчатого регулирования.</p> <p>Общие кинематические и энергетические соотношения вращательного движения. Контактные напряжения и прочность. Характер и причины отказов механических передач.</p>                                                                                                                      |
| 5  | Л8  | 2 | <p><b>Модуль 8 – Зубчатые передачи</b></p> <p>Основные понятия о зубчатых передачах, их достоинства и недостатки. Стандартные параметры, точность, критерии работоспособности зубчатых передач. Силовые зависимости зацепления.</p>                                                                                                                                                                                                                          |
| 6  | СРС |   | <p>Особенности расчета прямозубых, косозубых и шевронных цилиндрических передач. Конические передачи. Геометрия конического зацепления. Передачи Новикова.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 7  | Л10 | 2 | <p><b>Модуль 9 – Червячные и винтовые передачи</b></p> <p>Классификация и характеристики червячных передач. Области применения и характерные особенности. Кинематика, геометрия, силы червячного зацепления. Самоторможение.</p> <p>Передача винт-гайка скольжения и качения. Области применения, типы резьб, основные параметры, методика расчета.</p>                                                                                                      |
| 7  | Л11 | 2 | <p><b>Модуль 10 – Ременные и цепные передачи</b></p> <p>Основные характеристики ременных передач. Области применения. Типы, материалы и особенности ремней. Геометрия, кинематика, силовые зависимости ременных передач. Упругое скольжение и буксование. Способы натяжения ремней.</p> <p>Достоинства и недостатки цепных передач. Основные параметры. Типы цепей. Характерные поломки. Несущая способность и подбор приводных цепей. Натяжение ветвей.</p> |
| 8  | СРС | - | <p><b>Модуль 11 – Фрикционные передачи и вариаторы</b></p> <p>Назначение, принцип работы, области применения фрикционных передач. Профили и материалы тел качения. Вариаторы – лобовые, конусные, многодисковые, шаровые и торовые. Рекомендации по выбору.</p>                                                                                                                                                                                              |
| 9  | СРС | - | <p><b>Модуль 12 – Планетарные и волновые передачи</b></p> <p>Общие понятия об устройстве планетарных передач. Кинематика и особенности расчета. Условия соосности, сборки и соседства. Конструкция сателлитов.</p> <p>Устройство волновых передач. Типы и размеры генераторов волн. Режим редуктора и мультипликатора. Расчет передаточного числа и чисел зубьев.</p>                                                                                        |
| 9  | Л14 | 2 | <p><b>Модуль 13 – Валы и оси</b></p> <p>Классификация валов и осей. Критерии расчета: прочность, жесткость, колебания. Выбор расчетных схем. Типовые конструктивные элементы.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 10 | СРС | - | <p><b>Модуль 14 – Муфты</b></p> <p>Классификация и применимость муфт. Постоянные муфты: глухие, упругие компенсирующие, жесткие компенсирующие, подвижные. Сцепные муфты: управляемые (кулачковые, зубчатые, фрикционные) и самоуправляемые (предохранительные, обгонные, центробежные).</p>                                                                                                                                                                 |
| 12 | Л17 | 2 | <p><b>Модуль 15 – Опоры. Подшипники. Направляющие</b></p> <p>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.</p>                                                                                                                                             |
| 14 | СРС |   | <p>Назначение направляющих скольжения и качения. Общие обоснования расчета.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 16 | СРС | - | <p><b>Модуль 16 – Уплотнительные устройства</b></p> <p>Разновидности и особенности уплотнений неподвижных соединений, вращающихся и имеющих возвратно-поступательные движения деталей. Рекомендации по подбору.</p>                                                                                                                                                                                                                                          |

|  |       |    |  |
|--|-------|----|--|
|  | Итого | 18 |  |
|--|-------|----|--|

## 5 Образовательные технологии

5.1 При реализации программы дисциплины «Основы конструирования» используются различные образовательные технологии. Аудиторные занятия (36 часов) проводятся в форме лекций, лабораторных занятий и консультаций.

Для контроля усвоения студентами разделов данного курса применяются тестовые технологии – программа TestExam, соответствующая федеральному Интернет-экзамену, используемому при аккредитации образовательной программы.

5.2 Самостоятельная работа студентов (36 часов) подразумевает под собой рассмотрение учебного лекционного материала с использованием рекомендуемой литературы для подготовки к тестам, подготовку к лабораторному практикуму, выполнение домашних заданий, а также, составление конспекта.

5.3 Для повышения уровня знаний студентов по дисциплине «Основы конструирования» в течение семестра организуются консультации преподавателем (согласно графику консультаций кафедры).

Во время консультационных занятий:

- проводится объяснение непонятных для студентов разделов теоретического курса;
- разъясняются алгоритмы решения задач индивидуальных домашних заданий;
- принимаются задолженности.

Таблица 4. Темы лабораторных занятий (6 семестр)

| Неделя | Часы | Номер работы | Темы лабораторных работ                             | Мероприятие по текущему аудиторному контролю |
|--------|------|--------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| 13     | 4    | ЛР1          | Изучение коническо-цилиндрического редуктора        | Отчет                                        |
| 14     | 4    | ЛР2          | Изучение двухступенчатого цилиндрического редуктора | Отчет                                        |
| 15     | 4    | ЛР3          | Изучение червячного редуктора                       | Отчет                                        |
| 16     | 4    | ЛР4          | Испытания цилиндрических пружин                     | Отчет                                        |
| 17     | 2    |              | Защита лабораторных работ                           |                                              |
| Итого  | 18   |              |                                                     |                                              |

Лабораторные занятия проводятся в специализированной лаборатории №008.

## 6 Самостоятельная работа студента

В 6 семестре структура затрат часов на самостоятельную работу студента следующая:

- Самостоятельное изучение материала в семестре – 18 часов;
  - Выполнение индивидуальных заданий (таблица 5) – 10 часов.
  - Подготовка к тестированию – 4 часа;
  - Подготовка к экзамену – 36 часов.
- Итого – 92 часа

Таблица 5. Темы выполнения индивидуальных заданий (6 семестр)

| № | Наименование тем | Часы | Неделя |
|---|------------------|------|--------|
|---|------------------|------|--------|

|   |                               |    |       |
|---|-------------------------------|----|-------|
| 1 | Кинематический расчет привода | 10 | 10-12 |
|   | Итого                         | 10 |       |

6.2 Отчет по домашним заданиям оформляется в соответствии с СТО НГТИ-2-2007 и ГОСТ 2.104-68 на листах формата А4 со штампом, включает в себя титульный лист, задание, решение. Если задача решена неправильно или не соблюдены требования нормативных документов, задание возвращается обратно на доработку с указанием ошибок.

## **7 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости**

7.1 Текущий контроль осуществляется еженедельно точечными вопросами на лабораторных занятиях как результат самостоятельной подготовки студента.

7.2 Для целей промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине (Приложение В).

7.3 Согласно срокам сдачи (таблица 5) студент отчитывается по выполнению индивидуальных заданий.

7.4 Для достижения целей курса применяется непрерывная традиционная и модульно-рейтинговая система оценки достижений студента, а перечень вопросов для тест-контроля по темам, структурированным как дидактические единицы (ДЕ) приведен в приложении А.

## **8 Оценочные средства для аттестации по итогам освоения дисциплины**

Итоговый контроль освоения дисциплины в 6 семестре проводится в форме экзамена.

К экзамену не допускаются студенты, не выполнившие индивидуальные задания семестра и не защитившие отчеты по всем выполненным лабораторным работам.

Оценка «отлично» ставится за все качественно выполненные индивидуальные задания, полные ответы на теоретические вопросы в билете по курсу и решение задачи.

Оценка «хорошо» ставится за все выполненные индивидуальные задания, достаточно полные ответы на теоретический вопрос курса, в принципе правильное решение задачи.

Оценка «удовлетворительно» ставится за все выполненные индивидуальные задания, за неполный ответ на теоретический вопрос билета по курсу и решение задачи.

Оценка «неудовлетворительно» ставится за неправильный ответ на теоретический вопрос и отсутствие решения задач.

Экзаменационные вопросы по курсу и практические задачи приведены в УМКД.

## **9 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **9.1 Основная литература**

9.1.1 Основы конструирования и основы конструирования: учеб. для бакалавров / Г. И. Рошин [и др.]; Моск. авиац. ин-т ; под ред.: Г. И. Рошина, Е. А. Самойлова. - СПб.: Лань, 2013. - 415 с.

9.1.2 Основы конструирования: учебник / А. В. Тюняев, В. П. Звездаков, В. А. Вагнер. - 2-е изд., испр. и доп. - СПб.: Лань, 2013. - 736 с.

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

## 9.2 Дополнительная литература

9.2.1 Иванов М.Н. Основы конструирования: учебник / М.Н. Иванов, В.А. Финогенов. - 8-е изд., испр. - М.: Высшая школа, 2003. - 408 с.

9.2.2 Основы конструирования: 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.

9.2.3 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.

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

9.2.5 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.

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

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

9.2.8 Основы конструирования: атлас конструкций / под ред. Д.Н. Решетова. - 4-е изд., перераб. и доп. - Л.: Машиностроение, 1980. - 366 с.

## 9.3 Методические материалы

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

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

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

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

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

9.3.6 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.

9.4 Информационное обеспечение (включая перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»)

9.4.1 <http://nsti.ru>

9.4.2 научная библиотека e-librari

9.4.3 ЭБС «Лань»

9.4.4 ЭБС «IPRbooks»

Индивидуальные задания выполняются по заданиям, составленным для каждой конкретной группы студентов.

Учебно-методический комплекс дисциплины, а также, контрольные экземпляры методических указаний по индивидуальным и лабораторным работам (полный комплект) находится на кафедре ТМ (к.331).

### **10 Материально-техническое обеспечение 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.

Приложение А  
(обязательное)

Перечень вопросов для тест-контроля

| Название                | Составляющие дидактической единицы                                                                                                                                                    | Объем |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Основы проектирования   | Классификация механизмов, узлов и деталей.<br>Основы проектирования механизмов, стадии разработки.<br>Требования к деталям.<br>Критерии работоспособности, влияющие на них факторы    | 1 ДЕ  |
| Соединения              | Резьбовые соединения.<br>Сварные соединения.<br>Шпоночные и зубчатые (шлицевые) соединения.<br>Заклёпочные соединения.<br>Соединения клеммовые и соединения с натягом                 | 1 ДЕ  |
| Передачи                | Механические передачи.<br>Зубчатые передачи.<br>Червячные и винтовые передачи.<br>Фрикционные передачи и вариаторы.<br>Ременные и цепные передачи.<br>Планетарные и волновые передачи | 1 ДЕ  |
| Валы (оси) и муфты      | Валы и оси. Конструкции.<br>Валы и оси. Расчёты на прочность и жёсткость.<br>Муфты компенсирующие.<br>Муфты самоуправляемые.<br>Муфты сцепные                                         | 1 ДЕ  |
| Подшипники и уплотнения | Подшипники скольжения.<br>Подшипники качения.<br>Конструкции подшипниковых узлов.<br>Уплотнительные устройства                                                                        | 1 ДЕ  |

Приложение Б  
(обязательное)

Перечень экзаменационных вопросов  
по теоретической части курса «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. Вибростойчивость 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.

