

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Глазовский инженерно-экономический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Ижевский государственный технический университет  
имени М.Т.Калашникова»



УТВЕРЖДАЮ

Директор ГИЭИ

М.А. Бабушкин

2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине: **ОБОРУДОВАНИЕ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ**

Для направления подготовки: **15.03.05 – конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

по профилю: **технология машиностроения**

Квалификация (степень) выпускника: **бакалавр**

Форма обучения: **заочная**

Общая трудоемкость дисциплины составляет: 4 зачетных единиц(ы)

| Вид учебной работы                            | Всего часов | Семестры    |     |   |
|---|-------------|-------------|-----|---|
|   |             | 6           |     |   |
| <b>Контактная работа (всего)</b>              | 18,9        | 18,9        |     |   |
| В том числе:                                  | -           | -           | -   | - |
| Лекции  | 6           | 6           |     |   |
| Практические занятия                          | 4           | 4           |     |   |
| Семинары                                      | -           | -           |     |   |
| Лабораторные работы                           | 6           | 6           |     |   |
| Курсовой проект (работа)                      | 2,9         | 2,9         |     |   |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>         | 123,1       | 123,1       |     |   |
| В том числе:                                  | -           | -           | -   | - |
| Курсовой проект (работа)                      | 33,1        | 33,1        |     |   |
| Расчетно-графические работы                   | -           | -           |     |   |
| Реферат                                       | -           | -           |     |   |
| <i>Другие виды самостоятельной работы</i>     | 90          | 90          |     |   |
| Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен) | 2           | Диф. зач.-2 |     |   |
| Общая трудоемкость                            | час.        | 144         | 144 |   |
|   | з.е.        | 4           | 4   |   |



**АННОТАЦИЯ К ДИСЦИПЛИНЕ**

|  |  |  |   |                        |                       |  |  |
|--|--|--|---|------------------------|-----------------------|--|--|
| <b>Название дисциплины</b>   |  | <b>Оборудование машиностроительных производств</b> |   |                        |                       |  |  |
| <b>Номер</b>   | <b>БЗ.Б.12</b>   | <b>Академический год</b>                           |   | <b>2018/2019</b>       | <b>семестры</b>       | <b>6</b>                                       |  |
| <b>Кафедра</b>   | <b>86 АСУ</b>  | <b>Программа</b>                                   | 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств. Профиль – технология машиностроения |                        |                       |  |  |
| <b>Составитель</b>   | Чирков Андрей Юрьевич  |  |   |                        |                       |  |  |
| <b>Цели и задачи дисциплины, основные темы</b>                           | <p><b>Цели:</b> дать студентам основы знаний об оборудовании современного машиностроительного производства, его исследовании, эксплуатации, расчетах и конструировании.</p> <p><b>Задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- привить студентам навыки по исследованию и эксплуатации станков, промышленных роботов к ним, автоматических линий и комплексов станочного оборудования, конструированию и расчету;</li> <li>- дать общие сведения о станках, основах их конструирования, ознакомить с методами исследования и эксплуатации, способами классификации станков, принципами их действия;</li> <li>- ознакомить студентов с устройством станков, их узлов и систем автоматического управления, в том числе, числового и микро-процессорного управления станками и промышленными роботами;</li> <li>- научить проектировать универсальные, специализированные специальные станки и принадлежности к ним;</li> <li>- уметь пользоваться современными средствами вычислительной техники при конструировании, расчете и исследовании станков, автоматических линий и гибких производственных систем.</li> </ul> <p>В результате изучения дисциплины студент должен</p> <p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технико-экономические показатели и критерии работоспособности оборудования машиностроительных производств, классификация оборудования;</li> <li>- методы формообразования поверхности на металлообрабатывающих станках;</li> <li>- кинематические структуры и компоновки станков, системы управления ими;</li> <li>- средства для контроля, испытаний, диагностики и адаптивного управления оборудованием;</li> <li>- методы моделирования, расчета систем элементов оборудования машиностроительных производств.</li> </ul> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать рациональные технологические процессы изготовления продукции машиностроения, инструменты, эффективное оборудование;</li> <li>- определять технологические режимы и показатели качества функционирования оборудования, рассчитывать основные характеристики и оптимальные режимы работы;</li> </ul> <p><b>Навыки:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбор оборудования, инструментов, средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления продукции;</li> <li>- оценка показателей надежности и ремонтпригодности технических элементов и систем;</li> <li>- оформление результатов исследования и принятия соответствующих решений.</li> </ul> <p><b>Лекции (основные темы):</b></p> <p>Общие сведения об оборудовании машиностроительных производств. Формообразование на оборудовании машиностроительных производств. Основные узлы детали и механизмы станков. Особенности приводов металлорежущих станков. Назначение и конструкции коробок скоростей и подач. Структура привода металлорежущего станка. Методика кинематической наладки металлорежущих станков. Оборудование с программным управлением.</p> <p><b>Лабораторные работы:</b></p> <p>Ознакомление с компоновкой и основными узлами металлорежущих станков.<br/>         Составление с натуры кинематической схемы коробки скоростей токарно-винторезного станка 1К62Б.<br/>         Составление с натуры кинематической схемы коробки скоростей настольного вертикально-сверлильного станка.<br/>         Составление с натуры кинематической схемы коробки скоростей широкоуниверсального фрезерного станка 676П.<br/>         Наладка широкоуниверсального фрезерного станка 676П и дели-гельной головки для обработки зубьев цилиндрического колеса.</p> |  |   |                        |                       |  |  |
| <b>Основная литература</b>   | <p>1. Сергель Н.Н. Технологическое оборудование машиностроительных предприятий: учеб. пособие. – Минск: Новое знание; М.: ИНФРА-М, 2013. – 732 с. – (Высшее образование: Бакалавриат).</p> <p>2. Сибикин М.Ю. Металлообрабатывающее оборудование машиностроительных предприятий. Учебное пособие. – М.: Директ-Медиа, 2014. – 564 с.</p> <p>2. Аверьянов О.И., Аверьянова И.О., Клепиков В.В. Технологическое оборудование. Учебное пособие (ГРИФ) – М.: ИНФРА-М: Форум, 2011. – 240 с.</p>  |  |   |                        |                       |  |  |
| <b>Технические средства</b>  | Современная проекционная аппаратура для демонстрации иллюстративных видео-материалов на лекциях. Демонстрационные модели механизмов. Металлорежущие станки: 1К62Б, 676П, ТВ-320, 2Н135, режущий инструмент и оснастка к ним. Минигабаритная гибкая производственная система.   |  |   |                        |                       |  |  |
| <b>Компетенции</b>   | <b>Приобретаются студентами при освоении модуля</b>  |  |   |                        |                       |  |  |
| <b>Общепрофессиональные</b>  | <p>ПК4 способность участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа</p> <p>ПК10 способность к пополнению знаний за счет научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по направлению исследования в области разработки, эксплуатации, автоматизации и реорганизации машиностроительных производств</p> <p>ПК16 способностью осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации</p>  |  |   |                        |                       |  |  |
| <b>Зачетных единиц</b>   | <b>4</b>   | <b>Форма проведения занятий</b>                    |   | <b>Лекции</b>          | <b>Практ. занятия</b> | <b>Лабор. работы</b>                           | <b>Самост. работа</b>  |
|  |  |  |   | 6                      | 4                     | 6  | 123,1  |
| <b>Виды контроля формы</b>   | <b>Диф.зач/зач/экз</b>   | <b>КП/КР</b>                                       | <b>Условие зачета модуля</b>  | Получение оценки 3,4,5 |                       | <b>Форма проведения самостоятельной работы</b> | Изучение теоретического материала, выполнение КП, защита лабораторных работ, выполнение контрольной работы, подготовка к занятиям. |
| <b>Перечень дисциплин, знание которых необходимо для изучения модуля</b> | Русский язык и культура речи, экономика, математика, теоретическая механика, методы компьютерного конструирования, инженерная графика, сопротивление материалов, электротехника и электроника, теория механизмов и машин, гидравлика, детали машин, материаловедение, технология конструкционных материалов, процессы и операции формообразования, нормирование точности.  |  |   |                        |                       |  |  |

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ МОДУЛЯ**

**Цель преподавания дисциплины** – дать студентам основы знаний об оборудовании современного машиностроительного производства, его исследовании, эксплуатации, расчетах и конструировании.

### **Задачи дисциплины:**

- привить студентам навыки по исследованию и эксплуатации станков, промышленных роботов к ним, автоматических линий и комплексов станочного оборудования, конструированию и расчету;
- дать общие сведения о станках, основах их конструирования, ознакомить с методами исследования и эксплуатации, способами классификации станков, принципами их действия;
- ознакомить студентов с устройством станков, их узлов и систем автоматического управления, в том числе, числового и микропроцессорного управления станками и промышленными роботами;
- научить проектировать универсальные, специализированные специальные станки и принадлежности к ним;
- уметь пользоваться современными средствами вычислительной техники при конструировании, расчете и исследовании станков, автоматических линий и гибких производственных систем.

### **В результате изучения дисциплины студент должен:**

#### **знать:**

- технико-экономические показатели и критерии работоспособности оборудования машиностроительных производств, классификацию оборудования;
- методы формообразования поверхности на металлообрабатывающих станках;
- кинематические структуры и компоновки станков, системы управления ими;
- средства для контроля, испытаний, диагностики и адаптивного управления оборудованием;
- методы моделирования, расчета систем элементов оборудования машиностроительных производств;

#### **уметь:**

- выбирать рациональные технологические процессы изготовления продукции машиностроения, инструменты, эффективное оборудование;
- определять технологические режимы и показатели качества функционирования оборудования, рассчитывать основные характеристики и оптимальные режимы работы;

#### **владеть:**

- навыками выбора оборудования, инструментов, средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления продукции;
- навыками оценки показателей надежности и ремонтпригодности технических элементов и систем;
- навыками оформления результатов исследования и принятия соответствующих решений

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина относится к вариативной части дисциплин профессионального цикла подготовки бакалавров, устанавливаемой вузом.

**Для изучения дисциплины студент должен:**

**знать:**

- основы экономики, организации производства, труда и управления;
- аналитическую геометрию и линейную алгебру; последовательности и ряды; численные методы; элементы функционального анализа; теорию вероятностей и математическую статистику;
- основные понятия и аксиомы механики, операции с системами сил, действующими на твердое тело;
- методы нахождения реакций связей в покоящейся системе сочлененных твердых тел, способы нахождения их центров тяжести;
- законы трения и качения;
- стандартные программные средства для решения задач в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств;
- методы построения эскизов, чертежей и технических рисунков стандартных деталей, разъемных и неразъемных соединений;
- построение и чтение сборочных чертежей общего вида различного уровня сложности и назначения;
- правила оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД;
- методы и средства геометрического моделирования технических объектов;
- методы и средства автоматизации выполнения и оформления проектно-конструкторской документации;
- основные модели механики и границы их применения (модели материала, формы, сил, отказов);
- основные методы исследования нагрузок, перемещений и напряженно-деформированного состояния в элементах конструкций, методы проектных и проверочных расчетов изделий;
- методы проектно-конструкторской работы; подход к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях; общие требования к автоматизированным системам проектирования;
- основные физические свойства жидкостей и газов, законы их кинематики, статики и динамики, силы, действующие в жидкостях, гидромеханические процессы, гидравлическое оборудование, схемы применения численных методов и их реализацию на ЭВМ;
- области применения различных современных материалов для изготовления продукции, их состав, структуру, свойства, способы обработки;
- физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации изделий из них под воздействием внешних факторов (нагрева, охлаждения, давления и т.д.), их влияние на структуру, а структуру – на свойства современных металлических и неметаллических материалов;
- основные виды изнашивания и методы борьбы с ними;
- основные законы электротехники;
- основные типы электрических машин и трансформаторов и области их применения; основные типы и области применения электронных приборов и устройств;
- основные законы электротехники для электрических и магнитных цепей;

- методы измерения электрических и магнитных величин, принцип работы основных электрических машин и аппаратов, их рабочие и пусковые характеристики;
- параметры современных полупроводниковых устройств: усилителей, генераторов, вторичных источников питания, цифровых преобразователей, микропроцессорных управляющих и измерительных комплексов;
- способы оценки точности (неопределенности) измерений и испытаний и достоверности контроля;
- принципы нормирования точности и обеспечения взаимозаменяемости деталей и сборочных единиц;
- требования к инструменту; классификационные признаки и общую классификацию инструмента;
- принципы назначения основных геометрических параметров инструмента;
- требования к точности и качеству рабочих элементов; методы, расчет конструктивных и геометрических параметров инструментов;

**уметь:**

- анализировать оригинальную литературу в области профессиональной деятельности для получения необходимой информации;
- применять физико-математические методы для решения задач в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств с применением стандартных программных средств;
- применять вероятностно-статистический подход при решении технических задач;
- составлять уравнения равновесия для тела, находящегося под действием произвольной системы сил, находить положения центров тяжести тел;
- снимать эскизы, выполнять и читать чертежи и другую конструкторскую документацию;
- проводить обоснованный выбор и комплексирование средств компьютерной графики;
- использовать для решения типовых задач методы и средства геометрического моделирования;
- пользоваться инструментальными программными средствами интерактивных графических систем, актуальных для современного производства;
- проектировать и конструировать типовые элементы машин, выполнять их оценку по прочности и жесткости и другим критериям работоспособности;
- использовать для решения типовых задач законы гидравлики, проектировать гидравлические системы;
- выбирать материалы, оценивать и прогнозировать поведение материала и причин отказов продукции под воздействием на них различных эксплуатационных факторов; назначать соответствующую обработку для получения заданных структур и свойств, обеспечивающих надежность продукции;
- выбирать способы восстановления и упрочнения быстроизнашивающихся поверхностей деталей;
- разрабатывать принципиальные электрические схемы и проектировать типовые электрические и электронные устройства;
- использовать основные технологии передачи информации в среде локальных сетей, сети Internet;

**владеть:**

- навыками ведения дискуссии на исторические, философские и научные темы;
- численными методами решения дифференциальных и алгебраических уравнений, методами аналитической геометрии, теории вероятностей и математической статистики;
- методами нахождения реакций связей, способами нахождения центров тяжести тел;
- навыками применения стандартных программных средств в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств;

- навыками работы на компьютерной технике с графическими пакетами для получения конструкторских, технологических и других документов;
- навыками выбора аналогов и прототипа конструкций при их проектировании;
- навыками проведения расчетов по теории механизмов и механике деформируемого тела;
- навыками оформления проектной и конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД;
- навыками выбора материалов и назначения их обработки;
- навыками измерения износа, твердости и шероховатости поверхностей;
- навыками работы с электротехнической аппаратурой и электронными устройствами;
- навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и контроля;
- навыками работы с вычислительной техникой, передачи информации в среде локальных сетей и Интернет.

**Изучение дисциплины базируется на знаниях**, полученных при изучении дисциплин:

- русский язык и культура речи;
- экономика;
- математика 1, математика 2, математика 3, математика 4;
- теоретическая механика 1, теоретическая механика 2;
- методы компьютерного конструирования;
- инженерная графика 1;
- сопротивление материалов;
- электротехника и электроника 1, электротехника и электроника 2;
- теория механизмов и машин
- гидравлика;
- детали машин 1, детали машин 2;
- материаловедение;
- технология конструкционных материалов 1;
- процессы и операции формообразования 1, процессы и операции формообразования 2;
- нормирование точности.

**Освоение дисциплины необходимо как предшествующее для следующих дисциплин ООП:**

- проектирование средств технологического оснащения;
- технология машиностроения;
- автоматизация производственных процессов;
- современные технологии;
- инновационные технологии;
- технологические процессы сборочного производства;
- проектирование машиностроительного производства.

### **3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:**

#### **3.1. Знания, приобретаемые в ходе изучения дисциплины**

| <b>№ п/п З</b> | <b>Знания</b>   |
|----------------|---|
| 1.             | Технико-экономических показателей и критериев работоспособности оборудования машиностроительных производств, классификации оборудования |
| 2.             | Методов формообразования поверхности на металлообрабатывающих станках   |
| 3.             | Технических характеристик, механизмов и узлов станков, кинематических структур, компоновок и принципов работы станков                   |
| 4.             | Средств для контроля, испытаний, диагностики и адаптивного управления оборудованием   |

|    |   |
|----|---|
| 5. | Методов моделирования, расчета систем элементов оборудования машиностроительных производств |
|----|---|

### 3.2. Умения, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

| № п/п У | Умения  |
|---------|---|
| 1.      | Выбирать рациональные технологические процессы изготовления продукции машиностроения, инструменты, эффективное оборудование   |
| 2.      | Определять кинематические связи, технологические режимы и показатели качества функционирования оборудования, рассчитывать основные характеристики и оптимальные режимы работы |

### 3.3. Навыки, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

| № п/п Н | Навыки  |
|---------|---|
| 1.      | Выбора оборудования, инструментов, средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления продукции |
| 2.      | Оценки технических характеристик, показателей надежности и ремонтпригодности технических элементов и систем                           |
| 3.      | Оформления результатов исследования и принятия соответствующих решений  |

### 3.4. Компетенции, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

| Компетенции   | Знания        | Умения | Навыки  |
|---|---------------|--------|---------|
| <b>ПК4</b> способность участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа | 1, 2, 3, 4, 5 | 1, 2   | 1, 2, 3 |
| <b>ПК10</b> способность к пополнению знаний за счет научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по направлению исследования в области разработки, эксплуатации, автоматизации и реорганизации машиностроительных производств   | 1, 4, 5       | 1      | 1, 2    |
| <b>ПК16</b> способность осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации  | 1, 2, 5       | 1, 2   | 1, 3    |



## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Разделы дисциплины и виды учебной работы

| № п/п | Раздел дисциплины   | Семестр | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самост. работу студентов и трудоемкость (в часах) |      |     |       | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям)<br>Форма промежуточной аттестации (по семестрам) |
|-------|---|---------|-----------------|--|------|-----|-------|--|
|       |   |         |                 | лек  | прак | лаб | СРС   |  |
| 1.    | Общие сведения об оборудовании машиностроительных производств   | 6       | 1               | 1  |      |     | 8     |  |
| 2.    | Формообразование на оборудовании машиностроительных производств | 6       | 1               |  |      |     | 10    |  |
| 3.    | Основные узлы и механизмы станков                               | 6       | 1               | 1  |      | 2   | 12    | Выполнение лабораторной работы №1  |
| 4.    | Особенности приводов металлорежущих станков                     | 6       | 1               |  | 2    |     | 12    | Решение задач по теме практической работы №1   |
|       |   |         | 1               |  | 2    |     |       | Решение задач по теме практической работы №2   |
| 5.    | Назначение и конструкции коробок скоростей и подач              | 6       | 2               | 1  |      | 2   | 12    | Выполнение лабораторной работы №2  |
| 6.    | Структура привода металлорежущего станка                        | 6       | 2               | 1  |      | 2   | 12    | Выполнение лабораторной работы №3  |
| 7.    | Методика кинематической наладки металлорежущих станков          | 6       | 3               | 1  |      |     | 12    |  |
| 8.    | Оборудование с программным управлением                          | 6       | 3               | 1  |      |     | 12    | Защита лабораторных работ 2-я аттестация   |
| 9     | Курсовой проект   |         |                 |  |      |     | 33,1  | Курсовой проект  |
| 10    |   |         |                 |  |      |     |       | Диф.зачет  |
|       | Всего   |         |                 | 6  | 4    | 6   | 123,1 |  |
|       | В том числе контроль самостоятельной работы                     |         |                 |  |      | 2   |       |  |
|       | Контроль курсового проекта – 2,9 ч.                             |         |                 |  |      |     |       |  |

### 4.2. Содержание разделов дисциплины

| № п/п | Раздел дисциплины  | Знания | Умения | Навыки |
|-------|--|--------|--------|--------|
| 1.    | <b>Общие сведения об оборудовании машиностроительных производств</b><br>Основные понятия и определения: машина, автомат, робот, станок, металлорежущий станок, оборудование. Классификация металлорежущих станков. Система обозначений станков. Индексация станков с программным управлением.  | 1,2    | 1,2    | 1,3    |
| 2.    | <b>Формообразование на оборудовании машиностроительных производств</b><br>Производящие линии. Формообразующие движения: простые и сложные. Методы образования производящих линий: метод копирования, метод обката, метод следа, метод касания. Движения в металлорежущих станках. Рабочие движения: главное движение, движение подачи. | 1,2    | 1,2    | 1,3    |

|    |  |       |     |       |
|----|--|-------|-----|-------|
|    | Минутная подача и подача на один зуб фрезы. Установочные движения. Делительные движения. Вспомогательные движения. Движения управления.  |       |     |       |
| 3. | <b>Основные узлы и механизмы станков</b><br>Структура металлорежущего станка. Компонировка станка. Типовые компоновки металлорежущих станков различных технологических групп. Опорные элементы станка: станина, стойка, плита, колонна, траверса, портал, хобот, бабка, консоль. Направляющие станины. Исполнительные органы станка: шпиндель, суппорт, стол, планшайба, ползун.   | 1,2   | 1,2 | 1,3   |
| 4. | <b>Особенности приводов металлорежущих станков</b><br>Ступенчатое и бесступенчатое регулирование частоты вращения шпинделя. Диапазон регулирования частот вращения шпинделя. Диапазон регулирования подач. Ряды частот вращения шпинделя, двойных ходов и подач в станках. Стандартные значения знаменателя геометрического ряда. Шпиндельные механизмы. Опоры шпиндельных механизмов.   | 3     | 1,2 | 1,3   |
| 5. | <b>Назначение и конструкции коробок скоростей и подач</b><br>Определения коробки скоростей и коробки подач. Разновидности коробок скоростей и подач. Коробки скоростей и подач со сменными колесами и постоянным межцентровым расстоянием. Коробки скоростей и подач с подвижными блоками зубчатых колес. Коробки скоростей и подач с кулачковыми или зубчатыми муфтами. Коробки скоростей и подач с фрикционными муфтами. Коробки подач со встречными конусами зубчатых колес и вытяжной шпонкой. Коробки подач на базе механизма Нортон. Коробки подач в форме гитары сменных колес. Реверсивные механизмы. Мальтийский механизм. Кривошипно-шатунный механизм. Блокировочные механизмы. Предохранительные устройства. Механизмы суммирования движения. Тормозные устройства. Передача винт-гайка. Разновидности муфт. | 3,4,5 | 1,2 | 1,3   |
| 6. | <b>Структура привода металлорежущего станка.</b><br>Определение числа ступеней коробки скоростей (коробки подач). Структурная формула привода. Простая множительная структура привода. Сложенная структура привода. Структура с перекрытием части ступеней. Основная и переборные группы передач. Определение характеристики группы передач. Построение структурной сетки привода (СТС). Выбор структурного варианта привода. Множительная структура с измененными характеристиками групп. График частот вращения (ГЧВ). Определение числа зубьев передач.   | 3,4,5 | 1,2 | 1,2,3 |
| 7. | <b>Методика кинематической наладки металлорежущих станков</b><br>Кинематическая наладка. Уравнение кинематического баланса (УКБ). УКБ привода главного движения. УКБ привода подач. Примеры расчетов по кинематической наладке станков различных конструкций на выполнение   | 3,4   | 1,2 | 1,2,3 |

|    |  |       |     |       |
|----|--|-------|-----|-------|
|    | определенных технологических операций.   |       |     |       |
| 8. | <b>Оборудование с программным управлением</b><br>Программное управление и его разновидности. Цикловое программное управление (ЦПУ). Системы ЦПУ. Цикл работы станка. Функциональная схема системы ЦПУ. Программаторы циклов. Программируемый контроллер. Числовое программное управление (ЧПУ). Устройство ЧПУ. Системы ЧПУ и их классификация. Замкнутые и незамкнутые системы ЧПУ. Конструктивные особенности станков с ЧПУ. Программоносители систем ЧПУ. Оси координат станков с ЧПУ. Программный код. | 3,4,5 | 1,2 | 1,2,3 |

#### 4.3. Наименование тем практических занятий, их содержание и объем в часах

| <i>№ п/п</i> | <i>№ раздела дисциплины</i> | <i>Темы и содержание занятий</i>   | <i>Трудоемкость (час)</i> |
|--------------|-----------------------------|--|---------------------------|
| 1            | 6                           | <b>Составление вариантов структурных формул коробок скоростей металлорежущих станков</b><br>Составление вариантов структурных формул коробок скоростей. Назначение основных и переборных групп передач. Определение характеристик групп передач. | 0,5                       |
| 2            | 6                           | <b>Составление вариантов структурных сеток (СТС) коробок скоростей металлорежущих станков</b><br>Составление вариантов структурных сеток. Определение оптимального варианта структуры.   | 0,5                       |
| 3            | 6                           | <b>Расчет частот вращения шпинделя</b><br>Определение диапазона регулирования частот вращения шпинделя по заданным пределам регулирования частот вращения. Определение количества ступеней. Расчет элементов ряда частот вращения шпинделя.      | 0,5                       |
| 4            | 6                           | <b>Составление кинематической схемы коробки скоростей станка</b><br>Составление кинематической схемы коробки скоростей станка по известной структуре коробки.  | 0,5                       |
| 5            | 6                           | <b>Составление графика частот вращения шпинделя (ГЧВ)</b><br>Составление графика частот вращения шпинделя по заданным пределам частот вращения шпинделя и знаменателю ряда геометрической прогрессии.  | 1                         |
| 6            | 6                           | <b>Назначение чисел зубьев колес коробки скоростей</b><br>Расчет чисел зубьев колес коробки скоростей по готовому графику частот вращения.   | 0,5                       |
| 7            | 7                           | <b>Составление уравнений кинематического баланса (УКБ) элементов кинематической цепи главного движения</b><br>Составление УКБ элементов привода главного движения по предложенной кинематической схеме металлорежущего станка.                   | 0,5                       |
|              |                             |  | Всего                     |
|              |                             |  | 4                         |

#### 4.4. Наименование тем лабораторных работ, их объем в часах

| <b>№ п/п</b> | <b>№ раздела дисциплины</b> | <b>Темы и содержание занятий</b>  | <b>Трудо-ем-кость (час)</b> |
|--------------|-----------------------------|---|-----------------------------|
| 1            | 3                           | <b>Ознакомление с компоновкой и основными узлами металлорежущих станков.</b><br>Ознакомиться с компоновкой станков основных технологических групп. Составить схему расположения основных узлов. Расшифровать марку станка. Описать технологические возможности каждого из станков.  | 2                           |
| 2            | 6                           | <b>Составление с натуры кинематической схемы коробки скоростей токарно-винторезного станка 1К62Б</b><br>Ознакомиться с устройством коробки скоростей токарно-винторезного станка 1К62Б, составить кинематическую схему, отметить особенности, составить структурную формулу, уравнение кинематического баланса.   | 2                           |
| 3            | 7                           | <b>Наладка широкоуниверсального фрезерного станка 676П и делительной головки для обработки зубьев цилиндрического колеса</b><br>Произвести наладку широкоуниверсального фрезерного станка 676П и делительной головки УДГ-200 для обработки зубьев цилиндрического колеса методом копирования дисковой модульной фрезой, произвести обработку на станке. | 2                           |
|              |                             | Всего   | 6                           |

## 5. СОДЕРЖАНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ МОДУЛЯ

### 5.1 Содержание самостоятельной работы

| <b>№ п/п</b> | <b>№ раздела дисциплины</b> | <b>Наименование тем</b>   | <b>Трудоем-кость, час</b> |
|--------------|-----------------------------|---|---------------------------|
| 1            | 1                           | Общие сведения об оборудовании машиностроительных производств   | 8                         |
| 2            | 2                           | Формообразование на оборудовании машиностроительных производств | 10                        |
| 3            | 3                           | Основные узлы и механизмы станков                               | 12                        |
| 4            | 4                           | Особенности приводов металлорежущих станков                     | 12                        |
| 5            | 5                           | Назначение и конструкции коробок скоростей и подач              | 12                        |
| 6            | 6                           | Структура привода металлорежущего станка                        | 12                        |
| 7            | 7                           | Методика кинематической наладки металлорежущих станков          | 12                        |
| 8            | 8                           | Оборудование с программным управлением                          | 12                        |
| 9            | 1-8                         | Курсовой проект   | 33,1                      |
|              |                             | <b>Трудоемкость самостоятельной работы по дисциплине, час</b>   | <b>123,1</b>              |

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) Основная литература

| № п/п | Наименование книги  | Год издания |
|-------|---|-------------|
| 1     | Сергель Н.Н. Технологическое оборудование машиностроительных предприятий: учеб. пособие             | 2013        |
| 2     | Сибикин М.Ю. Металлообработывающее оборудование машиностроительных предприятий. Учебное пособие.    | 2014        |
| 3     | Аверьянов О.И., Аверьянова И.О., Клепиков В.В. Технологическое оборудование. Учебное пособие (ГРИФ) | 2011        |

### б) Дополнительная литература

| № п/п | Наименование книги  | Год издания |
|-------|---|-------------|
| 1     | Ананьин С.Г., Ачеркан Н.С. и др. Металлорежущие станки.   | 1967        |
| 2     | Металлорежущие станки: Учебник для машиностроительных вузов. Под ред. В.Э. Пуша   | 1986        |
| 3     | Металлорежущие станки. Учеб. пособие для вузов. Н.С. Колев, Л.В. Красниченко, Н.С. Никулин и др.  | 1980        |
| 4     | Проников А.С., Борисов Е.И., Бушуев В.В. и др. Проектирование металлорежущих станков и станочных систем: Справочник-учебник. В 3 т.                               | 1995        |
| 5     | Схиртладзе А.Г., Иванова Т.И., Борискин В.П. Технологическое оборудование машиностроительных производств. Учебное пособие (гриф УМО)                              | 2009        |
| 6     | Схиртладзе А.Г., Борискин В.П., Выходец В.И., Никифоров И.И., Отений Я.Н. Оборудование машиностроительных предприятий. Учебное пособие (гриф УМО)                 | 2011        |
| 7     | Кудояров Р.Г., Акмаев О.К. Проектирование модулей главного движения станков с автоматическим управлением: учебное пособие для студентов высших учебных заведений. | 2009        |
| 8     | Свешников В.К., Станочные гидроприводы: справочник – 5-е изд., перераб. И доп.  | 2008        |

### в) программное обеспечение

1. Операционная система Windows.
2. Прикладные программы Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian (Word, PowerPoint, Excel). Microsoft Open License Academic № 49042950
3. Компас-3D (Система трехмерного моделирования).
4. Foxit Reader (работа с PDF-файлами).

### г) методические указания для обучающихся по освоению модуля

1. Методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине «Оборудование машиностроительных производств» – Глазов: Глазовский инженерно-экономический ин-т, 2018, 53 с.
2. Методические указания для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Оборудование машиностроительных производств» – Глазов: Глазовский инженерно-экономический ин-т, 2018, 16 с.
3. Методическая разработка для самостоятельной работы по дисциплине «Оборудование машиностроительных производств» – Глазов: Глазовский инженерно-экономический ин-т, 2018, 156 с.

4. Альбом для самостоятельной работы по дисциплине «Оборудование машиностроительных производств» – Глазов: Глазовский инженерно-экономический ин-т, 2018, 84 с.

**д) электронно-библиотечные системы и электронные базы данных**

1. Электронно-библиотечная система **IPRbooks** <http://istu.ru/material/elektronno-bibliotechnaya-sistema-iprbooks>
2. Электронный каталог научной библиотеки ИжГТУ имени М.Т. Калашникова **Web ИР-БИС** [http://94.181.117.43/cgi-bin/irbis64r\\_12/cgiirbis\\_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://94.181.117.43/cgi-bin/irbis64r_12/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS)
3. **Национальная электронная библиотека** - <http://нэб.рф>.
4. **Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU** – <https://elibrary.ru/defaultx.asp>

**7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МОДУЛЯ**

| <i>№№<br/>п/п</i> | <i>Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий<br/>с перечнем основного оборудования</i>  |
|-------------------|---|
| 1                 | Мультимедийные лекционные аудитории 201 и 207. Оборудование: ноутбук, проектор, экран.  |
| 2                 | Лаборатория «Технология машиностроения, станки и инструменты», оснащенная токарно-винторезными станками 1К62Б и ТВ-320, широкоуниверсальным фрезерным станком 676П, делительной головкой УДГ-200, вертикально-сверлильным станком 2Н135, вертикальным зуборезным полуавтоматом 5К301П, шпиндельной бабкой токарного станка с раздельным приводом главного движения, настольным вертикально-сверлильным станком. |
| 3                 | Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, оборудованные доской, столами, стульями (ауд. 403, 405)   |
| 4                 | Учебные аудитории для организации и проведения самостоятельной работы студентов, оборудованные доской, компьютерами с возможностью подключения к сети «Интернет», столами, стульями (ауд 209).  |

## Лист утверждения рабочей программы дисциплины на учебный год

Рабочая программа дисциплины (модуля) утверждена на ведение учебного процесса в учебном году:

| <b>Учебный<br/>год</b> | <b>«СОГЛАСОВАНО»:</b><br><i>заведующий кафедрой,<br/>ответственной за РПД<br/>(подпись и дата)</i> |
|------------------------|--|
| 2018- 2019             |  |
| 2019- 2020             |  |
| 2020- 2021             |  |
| 2021 – 2022            |  |
| 2022 - 2023            |  |
| 2023 - 2024            |  |
| 2024- 2025             |  |

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Глазовский инженерно-экономический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Ижевский государственный технический университет  
имени М.Т. Калашникова»

Кафедра «Машиностроение и информационные технологии»

УТВЕРЖДЕН  
на заседании кафедры  
10.05. 2018 г., протокол № 5  
Заведующий кафедрой  
В.В.Беляев

**ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине «ОБОРУДОВАНИЕ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ  
ПРОИЗВОДСТВ»**

**15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение  
машиностроительных производств**

**Профиль: технология машиностроения.**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

**Глазов 2018**



## СОДЕРЖАНИЕ

|  |         |
|--|---------|
| 1. Паспорт фонда оценочных средств                           | с.<br>3 |
| 2. Описание элементов ФОС (семестр 6)                        | 4       |
| 3. Примерные задания по практическому материалу              | 4       |
| 4. Примерные задания для выполнения лабораторных работ       | 5       |
| 5. Примерные задания по контрольной работе                   | 6       |
| 6. Примерные темы для курсовых проектов                      | 6       |
| 7. Перечень контрольных вопросов для зачета                  | 8       |
| 8. Критерии оценки уровня освоения контролируемого материала | 10      |

## Паспорт фонда оценочных средств

ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ОБОРУДОВАНИЕ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ»

| /п | Раздел дисциплины   | Код контролируемой компетенции | Наименование оценочного средства  |
|----|---|--------------------------------|---|
|    | <b><i>Семестр 6</i></b>   |                                |   |
|    | Общие сведения об оборудовании машиностроительных производств   | ПК-4, ПК-10, ПК-16             | Практические работы<br>Контрольная работа<br>Лабораторные работы<br>Курсовой проект |
|    | Формообразование на оборудовании машиностроительных производств | ПК-4, ПК-10, ПК-16             |   |
|    | Основные узлы и механизмы станков                               | ПК-4, ПК-10, ПК-16             |   |
|    | Особенности приводов металлорежущих станков                     | ПК-4, ПК-10, ПК-16             |   |
|    | Назначение и конструкции коробок скоростей и подач              | ПК-4, ПК-10, ПК-16             |   |
|    | Структура привода металлорежущего станка                        | ПК-4, ПК-10, ПК-16             |   |
|    | Методика кинематической наладки металлорежущих станков          | ПК-4, ПК-10, ПК-16             |   |
|    | Оборудование с программным управлением                          | ПК-4, ПК-10, ПК-16             |   |
|    | Все разделы   |                                |   |

# ОПИСАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ФОС (семестр 6)

## 1. Примерные задания по практическому материалу

### Практическая работа №1. Кинематические связи в станках

Составить структурную схему долбежного станка, на которой показать начальные и конечные звенья кинематических цепей, органы настройки, направление движений звеньев.

В отчете указать все кинематические цепи, отметить, какие кинематические связи они реализуют, вид связи (внешняя, внутренняя), начальные и конечные звенья, органы настройки. Записать расчетные перемещения.

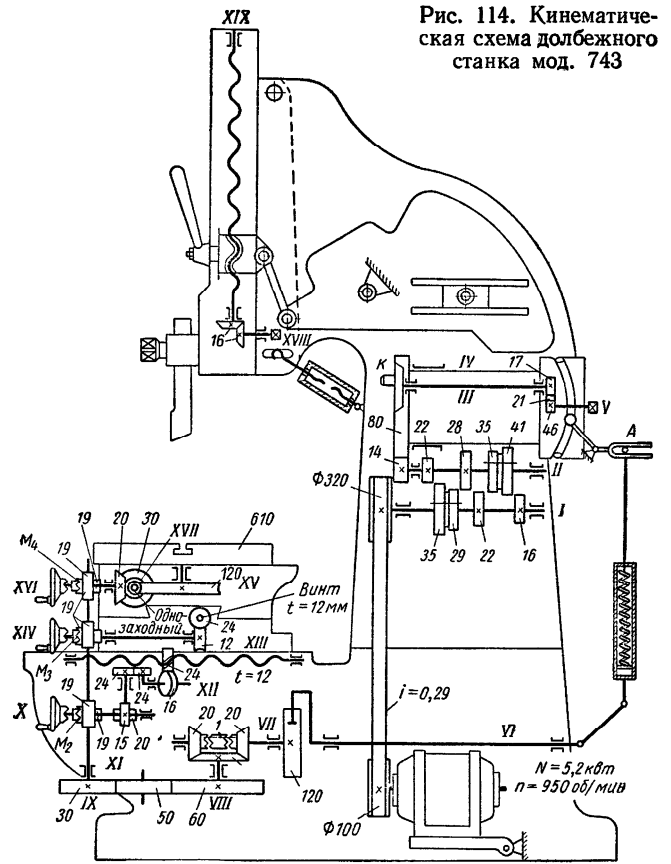
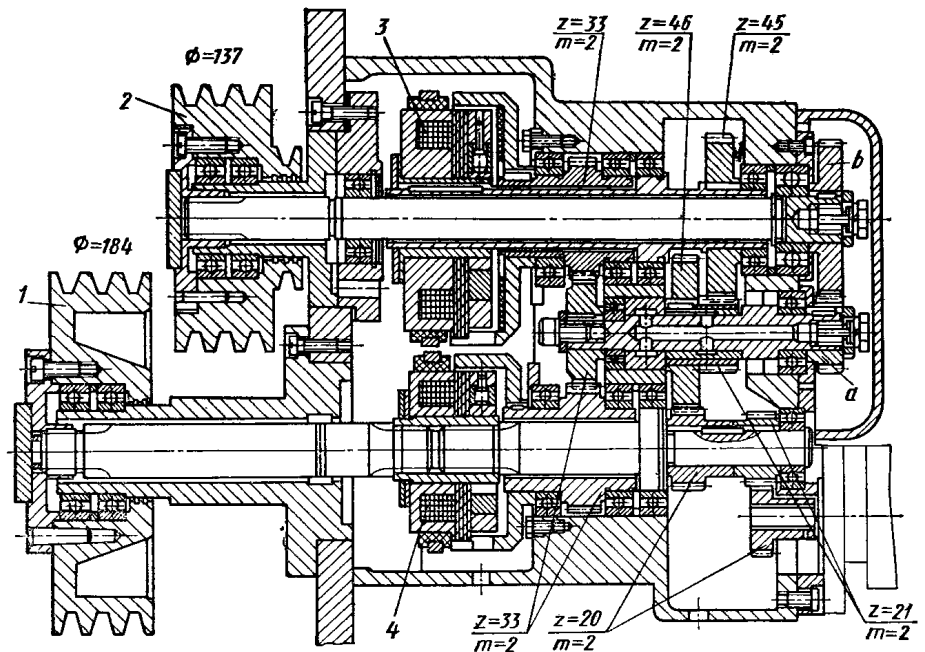


Рис. 114. Кинематическая схема долбежного станка мод. 743

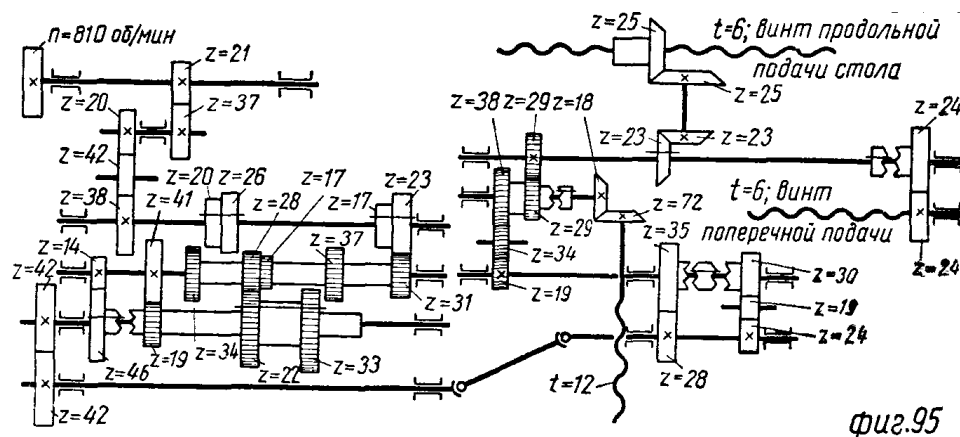
### Практическая работа №2. Схематическое и графическое изображение множительных структур

По сборочному чертежу коробки скоростей револьверного станка 1Н318 составить кинематическую схему, уравнение кинематического баланса, структурную формулу, построить структурную сетку и график частот вращения. Отметить особенности.



### Практическая работа №3. Приводы станков

По заданной кинематической схеме записать уравнение кинематического баланса, структурную формулы, определить число скоростей (подач), пределы регулирования, передаточное отношение органа настройки.



## 2. Примерные задания для выполнения лабораторных работ

### 2.1 Ознакомление с компоновкой и основными узлами металлорежущих станков.

Ознакомиться с компоновкой станков основных технологических групп. Составить схему расположения основных узлов. Расшифровать марку станка. Описать технологические возможности каждого из станков.

### 2.2 Составление с натуры кинематической схемы коробки скоростей токарно-винторезного станка 1К62Б

Ознакомиться с устройством коробки скоростей токарно-винторезного станка 1К62Б, составить кинематическую схему, отметить особенности, составить структурную формулу, уравнение кинематического баланса.

### 2.3 Составление с натуры кинематической схемы коробки скоростей настольного вертикально-сверлильного станка

Составить кинематическую схему коробки скоростей настольного вертикально-сверлильного станка, изобразить схематически механизм управления. Составить структурную формулу, уравнение кинематического баланса, отметить особенности

### 2.4 Составление с натуры кинематической схемы коробки скоростей широкоуниверсального фрезерного станка 676П

Ознакомиться с устройством коробки скоростей фрезерного станка 676П, составить кинематическую схему, отметить особенности, составить структурную формулу, уравнение кинематического баланса

### 2.5 Механизмы управления токарно-винторезного станка 1К62 и его наладка.

Ознакомиться с устройством и принципом действия механизмов управления токарно-винторезного станка 1К62, произвести наладку станка для различных видов работ

### 2.6 Проверка точности токарно-винторезного станка 1К62

Произвести проверку точности токарно-винторезного станка 1К62Б в соответствии с паспортом.

### 2.7 Механизмы управления токарно-винторезного станка ТВ-320 и его наладка

Ознакомиться с устройством и принципом действия механизмов управления токарно-винторезного станка ТВ-320, произвести наладку станка для различных видов работ

### 2.8 Наладка широкоуниверсального фрезерного станка 676П и делительной головки для обработки зубьев цилиндрического колеса

Произвести наладку широкоуниверсального фрезерного станка 676П и делительной головки УДГ-200 для обработки зубьев цилиндрического колеса методом копирования дисковой модульной фрезой, произвести обработку на станке.

### 3. Примерные задания по контрольной работе

3.1 Исходные данные:

число скоростей:  $z=15$ ;

структурная формула:  $z=3*(i_n+2*2)$ ;

класс и вид множительной структуры: AI-2;

число муфт: 0;

знаменатель ряда частот:  $\phi_{\max}=1,41$ ;

верхний (нижний) предел регулирования:  $n_{\max}=2800$  об/мин;

мощность электродвигателя:  $P_{\text{дв}}=5,5$  кВт;

частота вращения электродвигателя:  $n_{\text{дв}}=2850$  об/мин.

3.2 Кинематический расчет привода главного движения станка

1. Определить число скоростей  $z$  и диапазон регулирования  $D$ .
2. Записать структурную формулу в соответствии с заданием (если она не задана).
3. Определить количество конструктивных вариантов для полученного (заданного) вида структуры и выбрать наилучший конструктивный вариант.
4. Определить количество кинематических вариантов для принятого конструктивного варианта и выбрать наилучший вариант.
5. Согласно структурной формуле определить характеристики групп передач, построить структурную сетку (СТС) и графики частот вращения (ГЧВ).
6. По ГЧВ определить частные передаточные отношения.
7. Определить числа зубьев колес и диаметры шкивов (полученные значения чисел зубьев и соответствующие передаточные отношения для каждой группы передач занести в таблицу), произвести проверку.
8. По полученным данным составить кинематическую схему.

### 4. Примерные темы для курсовых проектов

4.1 По дисциплине "Оборудование машиностроительных производств" студенты специальностей 151900 в соответствии с учебным планом выполняют курсовой проект.

Проект представляется студентами в виде расчетно-пояснительной записки со схемами и эскизами в тексте и комплекта чертежей.

Расчетно-пояснительная записка включает:

- титульный лист;
- техническое задание;
- содержание выполненной работы, состоящее из разделов с расчетами      пояснительными таблицами и эскизами;
- список использованной литературы.

В тексте должны быть указаны ссылки на использованную литературу.

4.2 Примерные темы курсовых проектов:

1. Расширение эксплуатационных возможностей станка за счет увеличения диапазона регулирования частот вращения шпинделя (диапазона подач).
2. Расширение эксплуатационных возможностей станка за счет увеличения количества ступеней привода главного движения (количества подач).
3. Уменьшение массогабаритных показателей коробки скоростей (коробки подач) станка.
4. Разработка конструкции привода главного движения (привода подач) станка для обработки деталей из труднообрабатываемых материалов.
5. Разработка специализированной конструкции привода главного движения (привода подач) станка для обработки деталей из легких сплавов, чугуна.

6. Проектирование привода главного движения (привода подачи) станка.
7. Модернизация привода главного движения станка в целях обеспечения бесступенчатого регулирования частот вращения шпинделя.
8. Проектирование привода главного движения станка с использованием многоскоростного асинхронного электродвигателя.

#### 4.3 Пример технического задания на курсовой проект.



ГЛАЗОВСКИЙ ИНЖЕНЕРНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ  
(филиал) ФГБОУ ВПО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»  
КАФЕДРА «Автоматизированные системы управления»  
ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ НА КУРСОВОЙ ПРОЕКТ  
по дисциплине «Оборудование машиностроительных производств»

|          |        |               |
|----------|--------|---------------|
| Студенту | Группа | Специальность |
|          |        |               |

|       |  |
|-------|--|
| ТЕМА: | Расширение эксплуатационных возможностей токарно-винторезного станка модели 16К20 за счет увеличения диапазона регулирования частот вращения шпинделя. |
|-------|--|

Пояснительная записка (30-40 листов ф. А4)

|  |
|--|
| Рубрикация разделов ПЗ   |
| Содержание курсового проекта   |
| Введение   |
| 1 Анализ формообразования поверхностей.  |
| 2 Кинематический расчет  |
| 2.1 Определение верхнего и нижнего пределов регулирования                                    |
| 2.2 Определение мощности электродвигателя привода  |
| 2.3 Построение структурной сетки и графика частот вращения                                   |
| 2.4 Определение передаточных отношений и чисел зубьев  |
| 2.5 Составление уравнения кинематического баланса и проверка точности передаточных отношений |
| 2.6 Составление кинематической схемы станка  |
| 2.7 Определение расчетных вращательных моментов на валах привода                             |
| 3 Расчет деталей привода   |
| 3.1 Расчет зубчатых передач  |
| 3.2 Предварительный и проверочный расчет валов   |
| 3.3 Расчет шпоночного (шлицевого) соединения   |
| 3.4 Выбор и расчет подшипников   |
| 3.5 Расчет ременных передач  |
| 3.6 Выбор и расчет муфт  |
| 3.7 Расчет шпинделя  |
| 4 Описание работы узла и отдельных систем механизмов   |
| 5 Смазка станка  |
| Заключение по курсовому проекту  |
| Литература   |

#### Графическая часть

| Вид документа      | Содержание документа  | Примечание |
|--------------------|---|------------|
| Чертеж общего вида | Металлорежущий станок   |            |
| Спецификация       | Металлорежущий станок   |            |
| Плакат             | Кинематическая схема станка, структурная сетка и график частот вращения |            |

|                  |                                   |   |
|------------------|-----------------------------------|---|
|                  | (график подач)                    |   |
| Сборочный чертеж | Коробка скоростей (коробка подач) | Сборочный чертеж состоит из нескольких листов с изображениями свертки, развертки, органов управления. |
| Спецификация     | Коробка скоростей (коробка подач) |   |
| Чертеж детали    | Шпиндель                          |   |
| Чертеж детали    | Вал                               |   |
| Чертеж детали    | Блок зубчатых колес               |   |

Примечание: распечатывать графическую часть на бумаге формата А4- А2.

#### Календарный график выполнения курсового проекта

| Срок готовности к   |      | Срок готовности к     |       |
|---|------|-----------------------|-------|
| Общая часть   | 25 % | Общая часть           | 75 %  |
| Технологическая часть   | 25 % | Технологическая часть | 75 %  |
| Графическая часть   | 25 % | Графическая часть     | 75 %  |
| Защита курсового проекта проводится с использованием программного обеспечения Power Point. Срок защиты работы |      |                       | 100 % |

Руководитель проекта \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.) преподавателя) (дата)

Задание принял \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О. студента) (дата)

Примечание: задание действительно в течение одного года с даты выдачи.

#### 5. Перечень контрольных вопросов для проведения зачета

1. Основные понятия определения: механизм, аппарат, агрегат, машина, автомат, робот, станок, металлорежущий станок, оборудование. Основные принципы и этапы разработки машин.

2. Требования к машинам и критерии их качества. Обеспечение работоспособности и надежности.

3. Классификация металлорежущих станков. Система обозначений станков.

4. Формообразование на станках: метод копирования, метод обката, метод касания.

5. Движения в металлорежущих станках: рабочие движения, вспомогательные, главное движение, движение подачи, движения управления.

6. Основные узлы и механизмы металлорежущих станков. Компоновка станочного оборудования. Типовые компоновки металлорежущих станков различных групп.

7. Опорные элементы станков. Материалы для их изготовления. Разновидности направляющих.

8. Исполнительные органы станков. Шпиндельные механизмы. Требования, предъявляемые к шпинделям станков. Опоры шпиндельных узлов.

9. Назначение и типы приводов, используемых в металлорежущих станках. Приводы со ступенчатым и бесступенчатым регулированием. Ряды частот вращения шпинделя, двойных ходов и подач в станках. Диапазон регулирования частоты вращения.

10. Структурные формулы коробок скоростей и подач. Определение характеристик групп передач. Варианты структурных сеток коробок скоростей и подач. Выбор оптимального структурного варианта привода.

11. График частот вращения шпинделя (ГЧВ) и график подач (ГП). Методика построения ГЧВ и ГП.

12. Методика определения чисел зубьев колес групповых передач коробок скоростей.

13. Назначение и классификация коробок скоростей металлорежущих станков. Механизмы переключения скоростей.

14. Назначение и классификация коробок подач металлорежущих станков. Механизмы переключения подач. Передача винт-гайка. Ходовой винт коробки подач.
15. Реверсивные механизмы, применяемые в металлорежущих станках. Реверсивные механизмы с промежуточным паразитным колесом. Конический трензель.
16. Механизмы, применяемые в металлорежущих станках: мальтийские, храповые, кулисные, кривошипно-шатунные.
17. Механизмы, применяемые в металлорежущих станках: кулачковые, блокировочные, тормозные.
18. Механизмы суммирования и разложения движений. Планетарные передачи и дифференциальные механизмы.
19. Муфты, применяемые в металлорежущих станках.
20. Предохранительные механизмы. Предохранительные муфты. Ограничители хода.
21. Методика кинематической наладки металлорежущих станков. Уравнение кинематического баланса (УКБ).
22. Программное управление станком. Системы циклового программного управления станком. Программаторы циклов.
23. Системы числового программного управления станком. Классификация систем ЧПУ. Замкнутые и незамкнутые системы ЧПУ. Конструктивные особенности станков с числовым программным управлением.
24. Зубо- и резьбообрабатывающие станки: компоновка, конструктивные особенности, основные и вспомогательные движения органов.
25. Станки для обработки тел вращения: компоновка, конструктивные особенности, основные и вспомогательные движения органов.
26. Станки для обработки отверстий: компоновка, конструктивные особенности, основные и вспомогательные движения органов.
27. Станки для обработки призматических деталей: компоновка, конструктивные особенности, основные и вспомогательные движения органов.
28. Станки для абразивной обработки: компоновка, конструктивные особенности, основные и вспомогательные движения органов.



## 2. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ ОСВОЕНИЯ КОНТРОЛИРУЕМОГО МАТЕРИАЛА

| Компетенции  | Дескрипторы   | Вид, форма оценочного мероприятия         | Уровень освоения контролируемого материала  |   |   |                     |
|--|---|---|---|---|---|---------------------|
|  |   |   | отлично   | хорошо  | удовлетворительно   |                     |
| ПК-4<br>Способность участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машинно-строительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа | Семестр 6<br>Знает:<br>33 технические характеристики, механизмы и узлы станков, кинематические структуры, компоновки и устройство станков<br><br>Умеет:<br>У2 определять кинематические связи, технологические режимы и показатели качества функционирования оборудования, рассчитывать основные характеристики и оптимальные режимы работы<br><br>Владеет навыками:<br>Н2 оценки технических характеристик, показателей надежности и ремонтпригодности технических элементов и систем<br>Н3 оформления результатов исследований и принятия соответствующих решений | Контрольная работа                        | Правильно выполнены все задания.<br>Продемонстрирован высокий уровень владения материалом.<br>Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.                                 | Правильно выполнена большая часть заданий.<br>Присутствуют незначительные ошибки.<br>Продемонстрирован хороший уровень владения материалом.<br>Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий  | Задания выполнены менее чем наполовину.<br>Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом.<br>Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению            | неудовлетворительно |
| ПК10<br>Способность к по-  | Семестр 6<br>Знает:<br>31 Технико-экономические показатели и критерии работоспособности оборудования машиностроительных производств, классификацию оборудования<br>32 методы формообразования поверхностей на металлообрабатывающих станках<br>33 технические характеристики, меха-   | Защита лабораторных работ/курсовой работы | Выставляется студенту, если задание выполнено в полном объеме и самостоятельно, и соблюдением необходимой последовательности. Студенты работают полностью самостоятельно: подбирают необходимые для выполнения предлагаемых | Выставляется студенту, если задание на работу выполняется студентами при помощи преподавателя или хорошо подготовленных и уже выполненных на «отлично» данную работу студентов. На выполнение задания затрачивается много времени (можно попытаться дать возможность доделать преподавателя и хоро- | Выставляется, если студенты показывают плохое знание теоретического материала и отсутствие умения применить знания к решению практической задачи. Руководство и помощь со стороны преподавателя и хоро- |                     |

|  |   |  |  |  |  |
|--|---|--|--|--|--|
| <p>полнению знаний за счет научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по направлению исследования в области разработки, эксплуатации, автоматизации и реорганизации машиностроительных производств</p> <p>ПК16</p> <p>способность осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять</p> | <p>низмы и узлы станков, кинематические структуры, компоновки и устройство станков</p> <p>34 средства для контроля, испытаний, диагностики и адаптивного управления оборудованием</p> <p>Умеет:</p> <p>У1 выбирать рациональные технологические процессы изготовления продукции машиностроения, инструменты, эффективное оборудование</p> <p>У2 определять кинематические связи, технологические режимы и показатели качества функционирования оборудования, рассчитывать основные характеристики и оптимальные режимы работы</p> <p>Владеет навыками:</p> <p>Н1 Выбора оборудования, инструментов, средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления продукции</p> <p>Н2 оценки технических характеристик, показателей надежности и ремонтной пригодности технических элементов и систем</p> <p>Н3 оформления результатов исследований и принятия соответствующих решений</p> | <p>Работы в задании истинны, показывает необходимые для проведения теоретические знания и практические умения и навыки.</p>                          | <p>знаний, таблицы из приложения к учебнику, странички из справочной литературы. Задание показывает знание учащимся основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Могут быть неточности и небрежность в оформлении результатов работы.</p> | <p>работу дома). Студенты показывают знания теоретического материала, но испытывают затруднение при решении конкретной задачи.</p>   | <p>по подготовленным студентам неэффективны по причине плохой подготовки студента</p>  |
| <p>мероприятия по использованию материалов, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автома-</p>   | <p>Семестр 6</p> <p>Знает:</p> <p>31 Технико-экономические показатели и критерии работоспособности оборудования машиностроительных производств, классификацию оборудования</p> <p>32 методы формообразования поверхностей на металлообрабатывающих</p>  | <p>Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и</p> | <p>Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности</p>   | <p>Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения</p> | <p>Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостатки точные способности</p> |

|  |  |   |  |   |  |  |
|--|--|---|--|---|--|--|
| <p>тизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации</p> | <p>станках<br/>33 технические характеристики, механизмы и узлы станков, кинематические структуры, компоновки и устройство станков</p> <p>Умеет:<br/>У1 выбирать рациональные технологические процессы изготовления продукции машиностроения, инструменты, эффективное оборудование<br/>У2 определять кинематические связи, технологические режимы и показатели качества функционирования оборудования, рассчитывать основные характеристики и оптимальные режимы работы</p> <p>Владеет навыками:<br/>Н1 Выбора оборудования, инструментов, средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления продукции<br/>Н2 оценки технических характеристик, показателей надежности и ремонтной пригодности технических элементов и систем<br/>Н3 оформления результатов исследований и принятия соответствующих решений</p> |   | <p>умения к выполнению конкретных заданий.</p>   | <p>ности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий</p>  | <p>к выполнению конкретных заданий.</p>  | <p>применять знания и умения к выполнению.</p>   |
|  |  |   |  |   |  |  |
|  | <p><b>Дескрипторы</b></p> <p>31 Технико-экономические показатели и критерии работоспособности оборудования машиностроительных производств, классификацию оборудования</p> <p>32 методы формообразования поверх-</p>  | <p><b>Вид, форма оценочного мероприятия</b></p> <p>Диф. зачет</p> | <p><b>отлично</b></p> <p>Обучающийся обнаружил основное знание учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и пред-</p> | <p><b>хорошо</b></p> <p>Обучающийся обнаружил основное знание учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и пред-</p> | <p><b>удовлетворительно</b></p> <p>Обучающийся обнаружил основное знание учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и пред-</p> | <p><b>неудовлетворительно</b></p> <p>Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебного материала и пред-</p> |

|  |   |  |  |   |  |  |
|--|---|--|--|---|--|--|
|  | <p>ностей на металлообрабатывающих станках</p> <p>33 технические характеристики, механизмы и узлы станков, кинематические структуры, компоновки и устройство станков</p> <p>34 средства для контроля, испытаний, диагностики и адаптивного управления оборудованием</p> <p>35 методы расчета систем и элементов оборудования машиностроительных производств</p> |  | <p>ходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.</p> | <p>стоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины. Присутствуют незначительные ошибки.</p> | <p>стоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины. Присутствуют серьезные ошибки. Проведены мероприятия по совершенствованию учебного процесса. Присутствуют серьезные ошибки. Проведены мероприятия по совершенствованию учебного процесса. Присутствуют серьезные ошибки. Проведены мероприятия по совершенствованию учебного процесса.</p> | <p>риала, допущены принципиальные ошибки в выполнении программы предусмотренных программой заданий и не способствовали продолжению обучения. Присутствуют серьезные ошибки. Проведены мероприятия по совершенствованию учебного процесса. Присутствуют серьезные ошибки. Проведены мероприятия по совершенствованию учебного процесса.</p> |
|--|---|--|--|---|--|--|