

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич  
Должность: Директор  
Дата подписания: 20.05.2024 12:31:23  
Уникальный программный ключ:  
b683afe664d7e9f64175886cf9626a198149ad36

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

Стерлитамакский филиал  
Колледж

Рабочая программа дисциплины

дисциплина ***ОП.21 Детали мехатронных модулей, роботов и их  
конструирование***

***Общепрофессиональный цикл, вариативная часть***

цикл дисциплины и его часть (обязательная, вариативная)

специальность

***15.02.10*** ***Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)***

код

наименование специальности

квалификация

***Техник-мехатроник***

Разработчик (составитель)

***Стуколов Д.А.***

ученая степень, ученое звание,  
категория, Ф.И.О.

Стерлитамак 2024

## Оглавление

|                                                                                                                                                                                                                           |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>                                                                                                                                                                      | <b>3</b>  |
| 1.1. Область применения рабочей программы .....                                                                                                                                                                           | 3         |
| 1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы .....                                                                                                                       | 3         |
| 1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины: .....                                                                                                                                                             | 3         |
| <b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>                                                                                                                                                                         | <b>6</b>  |
| 2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы .....                                                                                                                                                                          | 6         |
| 2.2. Тематический план и содержание дисциплины .....                                                                                                                                                                      | 7         |
| <b>3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ, ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) .....</b>                                                                                    | <b>10</b> |
| <b>4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>                                                                                                                                                                             | <b>10</b> |
| 4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению ... Ошибка! Закладка не определена.                                                                                                                   |           |
| 4.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) .....                                                                                                                                           | 10        |
| 4.2.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля) .....                                                                                                          | 10        |
| 4.2.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля) .....                                                                 | 10        |
| 4.3.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости) ..... | 13        |
| <b>ПРИЛОЖЕНИЕ № 1 .....</b>                                                                                                                                                                                               | <b>14</b> |
| <b>ПРИЛОЖЕНИЕ № 2 .....</b>                                                                                                                                                                                               | <b>17</b> |

## 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа дисциплины является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС для специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям) (укрупнённая группа специальностей 15.00.00 Машиностроение), для обучающихся очной формы обучения.

### 1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к общепрофессиональному циклу и реализуется в рамках вариативной части.

### 1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

| Код ОК, ПК                                                                                                   | Умения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Знания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК 1.1. Выполнять монтаж компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией | применять технологии бережливого производства при организации и выполнении работ по монтажу и наладке мехатронных систем;<br>читать техническую документацию на производство монтажа;<br>читать принципиальные структурные схемы, схемы автоматизации, схемы соединений и подключений;<br>готовить инструмент и оборудование к монтажу;<br>осуществлять предмонтажную проверку элементной базы мехатронных систем;<br>осуществлять монтажные работы гидравлических, пневматических, электрических систем и систем управления;<br>контролировать качество проведения монтажных работ мехатронных систем. | правила техники безопасности при проведении монтажных и пуско-наладочных работ и испытаний мехатронных систем;<br>концепцию бережливого производства;<br>перечень технической документации на производство монтажа мехатронных систем;<br>нормативные требования по проведению монтажных работ мехатронных систем;<br>порядок подготовки оборудования к монтажу мехатронных систем;<br>технология монтажа оборудования мехатронных систем;<br>принцип работы и назначение устройств мехатронных систем;<br>теоретические основы и принципы построения, структуру и режимы работы мехатронных систем;<br>правила эксплуатации компонентов мехатронных систем. |
| ПК 1.3. Разрабатывать управляющие программы мехатронных систем                                               | разрабатывать алгоритмы управления мехатронными системами;<br>программировать ПЛК с целью анализа и обработки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | языки программирования и интерфейсы ПЛК;<br>технологии разработки алгоритмов управляющих программ ПЛК;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| в соответствии с техническим заданием.                        | цифровых и аналоговых сигналов и управления исполнительными механизмами мехатронных систем;<br>визуализировать процесс управления и работу мехатронных систем;<br>применять специализированное программное обеспечение при разработке управляющих программ и визуализации процессов управления и работы мехатронных систем;<br>проводить отладку программ управления мехатронными системами и визуализации процессов управления и работы мехатронных систем;<br>использовать промышленные протоколы для объединения ПЛК в сеть.                    | основы автоматического управления;<br>методы визуализации процессов управления и работы мехатронных систем;<br>методы отладки программ управления ПЛК;<br>методы организации обмена информацией между устройствами мехатронных систем с использованием промышленных сетей.                                                                                                                                                                                                                                          |
| ПК.7.1. Проводить подготовительные работы для мобильного РТС. | читать техническую документацию в объеме, необходимом для выполнения задания;<br>соблюдать правила эксплуатации оборудования и оснастки при выполнении работ в соответствии с заданием;<br>определять необходимые для выполнения конкретного задания датчики мобильного РТС;<br>выполнять слесарные работы;<br>настраивать чувствительность датчиков мобильного РТС;<br>выполнять отладку процесса передачи информации с навесного оборудования в блок управления мобильного РТС;<br>выявлять неисправности навесного оборудования мобильного РТС. | номенклатура датчиков, используемых в мобильных РТС;<br>типовые схемы подключения датчиков мобильного РТС;<br>компоненты системы машинного зрения;<br>основы автоматики;<br>инструкция по пожарной безопасности;<br>требования охраны труда;<br>основы электротехники;<br>назначение инструмента для установки навесного оборудования на мобильное РТС;<br>инструкции по эксплуатации используемого навесного оборудования в объеме, необходимом для выполнения задания согласно профилю деятельности работодателя. |
| ПК.7.2. Обеспечивать работу мобильного РТС и управление им.   | соблюдать правила эксплуатации оборудования и оснастки при выполнении работ в соответствии с                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | требования охраны труда;<br>правила пожарной безопасности и производственной санитарии;<br>порядок действий при                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

|                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                             | <p>заданием;<br/> соблюдать требования охраны труда, пожарной и экологической безопасности при выполнении работ в соответствии с заданием;<br/> диагностировать неполадки в работе электромеханических, гидравлических и пневматических систем мобильного РТС;<br/> применять первичные средства пожаротушения и средства индивидуальной защиты;<br/> применять навыки ручной пайки;<br/> оформлять техническую документацию</p>                         | <p>возникновении нештатных ситуаций;<br/> особенности языка программирования целевой системы;<br/> принципы и порядок локализации выявленных недостатков в работе внешних и внутренних систем мобильного РТС;<br/> устройство, расположение и назначение деталей, механизмов и систем управления, входящих в состав мобильного РТС.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <p>ПК.7.3. Техническое сопровождение процесса проектирования и конструирования узлов и изделий детской и образовательной робототехники.</p> | <p>применять рекомендуемые нормативные и руководящие материалы на разрабатываемую техническую документацию;<br/> пользоваться стандартным программным обеспечением при оформлении документации;<br/> разрабатывать рабочие чертежи в соответствии с требованиями стандартов организации, национальных стандартов и технических регламентов;<br/> применять системы автоматизированного проектирования;<br/> применять систему предельных отклонений.</p> | <p>основные положения нормативных документов, определяющих правила оформления проектной конструкторской, рабочей и эксплуатационной конструкторской документации;<br/> правила и порядок оформления чертежей, отчетов, проектной конструкторской, рабочей и эксплуатационной конструкторской документации, принятые в организации;<br/> основные принципы организации труда;<br/> стандартные программные продукты, используемые при оформлении проектной конструкторской, рабочей и эксплуатационной конструкторской документации;<br/> принципы использования специального программного обеспечения;<br/> основы черчения и начертательной геометрии;<br/> основные типы элементов и конструкций;<br/> физические и механические характеристики конструкционных материалов.</p> |

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

| <i>Вид учебной работы</i>                                                        | <i>Объем часов</i> |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| <b>Объем образовательной программы</b>                                           | <b>72</b>          |
| <b>Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем</b>                     | <b>52</b>          |
| в том числе:                                                                     |                    |
| лекции (уроки)                                                                   | 16                 |
| в форме практической подготовки                                                  | *                  |
| практические занятия                                                             | 36                 |
| в форме практической подготовки                                                  | *                  |
| лабораторные занятия                                                             | *                  |
| в форме практической подготовки                                                  | *                  |
| курсовая работа (проект)                                                         | *                  |
| <b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>                               | <b>20</b>          |
| Промежуточная аттестация в форме <i>итоговой контрольной работы</i> в 5 семестре | *                  |

## 2.2. Тематический план и содержание дисциплины

Очная форма обучения

| <i>Наименование разделов и тем</i>            | <i>Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся</i>                                                                                                                                                                                         | <i>Объем часов</i> | <i>Осваиваемые элементы компетенций</i> |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------------------------|
| <i>1</i>                                      | <i>2</i>                                                                                                                                                                                                                                                                  | <i>3</i>           |                                         |
| <b>Раздел 1. Передачи</b>                     |                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |                                         |
| <b>Тема 1.2.</b><br>Электродвигатели          | Электродвигатели углового движения (постоянного и переменного тока). Линейные электродвигатели. Энергетический расчет электродвигателя углового движения.                                                                                                                 | 2                  | ПК 7.2.<br>ПК 7.3.                      |
|                                               | <b>Практическая работа</b>                                                                                                                                                                                                                                                |                    | ПК 7.1.                                 |
|                                               | Практическая работа № 1 Энергетический расчет электродвигателя углового движения. Выбор двигателя.                                                                                                                                                                        | 2                  | ПК 7.2.<br>ПК 7.3.                      |
| <b>Тема 1.3.</b><br>Передачи с гибкой связью. | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                      |                    | ПК 1.3.                                 |
|                                               | Передачи ременные, цепные. Классификация. Основные геометрические параметры ременной передачи.                                                                                                                                                                            | 2                  | ПК 7.1.<br>ПК 7.2.<br>ПК 7.3.           |
|                                               | <b>Практическая работа</b>                                                                                                                                                                                                                                                |                    | ПК 1.3.                                 |
| <b>Тема 1.4.</b> Зубчатые передачи            | Практическая работа №2 Расчет на прочность ременной передачи.                                                                                                                                                                                                             | 2                  | ПК 7.1.                                 |
|                                               | Зубчатые передачи. Классификация. Геометрические параметры цилиндрических зубчатых передач. Силы, действующие в зубчатом зацеплении. расчет параметров. Основные геометрические параметры. Виды разрушения. <b>Критерии работоспособности и расчёта зубчатых передач.</b> | 2                  | ПК 7.2.<br>ПК 7.3.                      |
|                                               | <b>Практическая работа</b>                                                                                                                                                                                                                                                |                    | ПК 1.3.                                 |
| <b>Тема 1.5.</b> Фрикционные механизмы        | Практическая работа №3 Расчет зубчатой передачи на прочность                                                                                                                                                                                                              | 2                  | ПК 7.1.<br>ПК 7.2.<br>ПК 7.3.           |
|                                               | <b>Практическая работа</b>                                                                                                                                                                                                                                                |                    | ПК 1.3.                                 |
|                                               | Практическая работа №4 Изучение фрикционной передачи. Основные геометрические параметры. Виды разрушения. Расчет на прочность.                                                                                                                                            | 2                  | ПК 7.1.<br>ПК 7.2.<br>ПК 7.3.           |
| <b>Тема 1.6.</b> Червячные передачи.          | <b>Практическая работа</b>                                                                                                                                                                                                                                                |                    | ПК 1.3.                                 |
|                                               | Практическая работа № 5 Изучение червячных передач. Основные геометрические параметры. Виды разрушения. Расчет на прочность.                                                                                                                                              | 2                  | ПК 7.1.<br>ПК 7.2.<br>ПК 7.3.           |

|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                 |   |                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Тема 1.7.</b> Планетарные передачи                             | <b>Практическая работа</b>                                                                                                                                                                                                      |   |                                                                                        |
|                                                                   | Практическая работа № 6 Изучение планетарных и дифференциальных передач. Конструктивные особенности. Основные кинематические и силовые соотношения.                                                                             | 2 | <b>ПК 1.3.</b><br><b>ПК 7.1.</b><br><b>ПК 7.2.</b><br><b>ПК 7.3.</b>                   |
| <b>Тема 1.8.</b> Волновые передачи                                | Волновые передачи. Области применения, особенности расчета.                                                                                                                                                                     | 2 | <b>ПК 7.1.</b><br><b>ПК 7.2.</b><br><b>ПК 7.3.</b>                                     |
| <b>Тема 1.9.</b> Передачи с трением скольжения и трением качения. | Передачи винт-гайка скольжения. Передачи винт-гайка качения. Классификация, расчет параметров.                                                                                                                                  | 2 | <b>ПК 1.1.</b><br><b>ПК 1.3.</b><br><b>ПК 7.1.</b><br><b>ПК 7.2.</b><br><b>ПК 7.3.</b> |
|                                                                   | <b>Практическая работа</b>                                                                                                                                                                                                      |   | <b>ПК 1.3.</b>                                                                         |
|                                                                   | Практическая работа №7<br>Расчет передачи винт-гайка качения.                                                                                                                                                                   | 2 | <b>ПК 7.1.</b><br><b>ПК 7.2.</b><br><b>ПК 7.3.</b>                                     |
| <b>Раздел 2. Соединения разъемные</b>                             |                                                                                                                                                                                                                                 |   |                                                                                        |
| <b>Тема 2.1.</b><br>Зубчатые (шлицевые) соединения                | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                            |   |                                                                                        |
|                                                                   | Шлицевые соединения и их назначение. Виды шлицевых соединений. Способы центрирования. Условное обозначение шлиц. Критерии работоспособности.                                                                                    | 2 | <b>ПК 1.3.</b><br><b>ПК 7.1.</b><br><b>ПК 7.2.</b><br><b>ПК 7.3.</b>                   |
|                                                                   | <b>Практическая работа</b>                                                                                                                                                                                                      |   | <b>ПК 7.1.</b>                                                                         |
|                                                                   | Практическая работа № 8 Расчет зубчатого (шлицевого) соединения                                                                                                                                                                 | 2 | <b>ПК 7.2.</b><br><b>ПК 7.3.</b>                                                       |
| <b>Тема 2.2.</b> Шпоночные соединения                             | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                            |   |                                                                                        |
|                                                                   | Шпоночные соединения и их назначение. Классификация шпоночных соединений. Критерии работоспособности.                                                                                                                           | 2 | <b>ПК 7.2.</b><br><b>ПК 7.3.</b>                                                       |
|                                                                   | <b>Практическая работа</b>                                                                                                                                                                                                      |   | <b>ПК 7.2.</b>                                                                         |
|                                                                   | Практическая работа №9 Расчет шпоночного соединения на прочность                                                                                                                                                                | 2 | <b>ПК 7.3.</b>                                                                         |
| <b>Тема 2.3. Резьбовые соединения</b>                             | <b>Практическая работа</b>                                                                                                                                                                                                      |   |                                                                                        |
|                                                                   | Практическая работа № 10 Изучение резьбовых соединений<br>Классификация резьб. Геометрические параметры треугольной резьбы. Предотвращение самоотвинчивания в резьбовых соединениях. Расчет резьбового соединения на прочность. | 2 | <b>ПК 7.2.</b><br><b>ПК 7.3.</b>                                                       |
| <b>Раздел 3. Соединения неразъемные</b>                           |                                                                                                                                                                                                                                 |   |                                                                                        |



|                                           |                                                                                                                                             |           |                                                                |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------------------------------------------------------------|
| <b>Тема 3.1. Соединения неразъемные</b>   | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                        | <b>1</b>  | <b>ПК 7.3.</b>                                                 |
|                                           | Соединения сварочные, клеевые, паяные, заклепочные. Расчеты на прочность.                                                                   |           |                                                                |
|                                           | <b>Практическая работа</b>                                                                                                                  |           |                                                                |
|                                           | Практическая работа №11 Расчет сварного соединения на прочность.                                                                            | <b>2</b>  | <b>ПК 7.2.<br/>ПК 7.3.</b>                                     |
| <b>Раздел 4. Механизмы и детали машин</b> |                                                                                                                                             |           |                                                                |
| <b>Тема 4.1. Механизмы и детали машин</b> | <b>Содержание</b>                                                                                                                           |           |                                                                |
|                                           | Кинематическая точность механизмов, их надежность                                                                                           | <b>1</b>  | <b>ПК 1.1.<br/>ПК 1.3.<br/>ПК 7.1.<br/>ПК 7.2.<br/>ПК 7.3.</b> |
|                                           | <b>Практическая работа</b>                                                                                                                  |           |                                                                |
|                                           | Практическая работа №12 Муфты: назначение и классификация. Устройство и принцип действия основных типов муфт.                               | <b>2</b>  | <b>ПК 1.1.<br/>ПК 1.3.<br/>ПК 7.1.<br/>ПК 7.2.<br/>ПК 7.3.</b> |
|                                           | Практическая работа №13 Валы и оси, их назначение и классификация. Проектировочный и проверочный расчёт элементов конструкции валов и осей. | <b>2</b>  |                                                                |
|                                           | Практическая работа № 14 Подшипники. Критерии работоспособности. Расчет подшипника.                                                         | <b>4</b>  |                                                                |
|                                           | Практическая работа № 15 Изучение люфтоввыбирающих механизмов                                                                               | <b>4</b>  |                                                                |
|                                           | Практическая работа № 16 Изучение тормозных устройств.                                                                                      | <b>2</b>  |                                                                |
| <b>Итоговая контрольная работа</b>        |                                                                                                                                             | <b>2</b>  |                                                                |
| <b>Всего:</b>                             |                                                                                                                                             | <b>52</b> |                                                                |

Последовательное тематическое планирование содержания рабочей программы дисциплины, календарные объемы, виды занятий, формы организации самостоятельной работы также конкретизируются в календарно-тематическом плане (Приложение 1)

### **3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ, ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Фонд оценочных средств (далее – ФОС) - комплект методических и контрольных материалов, используемых при проведении текущего контроля освоения результатов обучения и промежуточной аттестации. ФОС предназначен для контроля и управления процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и компетенций, определенных во ФГОС (Приложение № 2).

### **4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация программы дисциплины требует наличия учебных аудиторий:

-Аудитория № 1. Учебная аудитория для проведения: лекционных, семинарских, практических занятий, уроков, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования (выполнения курсовых работ)

Технические средства обучения: учебная мебель, доска.

-Аудитория № 304. Мастерская аппаратных средств вычислительной техники.

Доска, проектор, экран, учебная мебель, компьютеры.

-Аудитория № 155. Кабинет мехатронных робототехнических комплексов

Учебная мебель, доска, специализированное оборудование.

-Аудитория № 144. Читальный зал. Помещение для самостоятельной работы обучающихся.

Технические средства обучения: учебная мебель, компьютеры.

#### **4.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

##### **4.2.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

###### **Основная учебная литература:**

1. *Иванов, М. Н.* Детали машин : учебник для среднего профессионального образования / М. Н. Иванов, В. А. Финогенов. — 16-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 409 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10937-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456887>

2. *Детали машин и основы конструирования : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Е. А. Самойлов [и др.] ; под редакцией Е. А. Самойлова, В. В. Джамая.* — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 419 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13971-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/467404>

3. *Детали машин и основы конструирования : учебник и практикум для вузов / Е. А. Самойлов [и др.] ; под редакцией Е. А. Самойлова, В. В. Джамая.* — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 419 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12069-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/446789>

### Дополнительная учебная литература:

1. Буланов, Э. А. Детали машин. Расчет механических передач : учебное пособие для вузов / Э. А. Буланов. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 201 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8187-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451771>).

#### 4.2.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

| Перечень договоров ЭБС и БД |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                            |
|-----------------------------|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Учебный год                 |   | Наименование документа с указанием реквизитов                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Срок действия документа    |
| 2024/2025                   | 1 | Договор на доступ к ЭБС ZNANIUM.COM между УУНиТ в лице директора СФ УУНиТ и ООО «Знаниум» № 1151-эбс от 11.07.2024                                                                                                                                                                                                                         | С 12.07.2024 по 11.07.2024 |
|                             | 2 | Договор на доступ к ЭБС ZNANIUM.COM между УУНиТ в лице директора СФ УУНиТ и ООО «Знаниум» № 223/801 от 23.08.2024 (предоставление доступа к коллекции ЭФУ «Федеральный перечень учебников издательства «Провещение»                                                                                                                        | С 28.08.2024 по 27.08.2024 |
|                             | 3 | Договор на доступ к ЭБС «ЭБС ЮРАЙТ» (полная коллекция) между УУНиТ в лице директора СФ УУНиТ и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» № 1/24-эбс от 01.03.2024 г.                                                                                                                                                                            | С 03.03.2024 по 02.03.2025 |
|                             | 4 | Договор на доступ к ЭБС «Университетская библиотека онлайн» между УУНиТ «Нексмедиа» № 223-1279 от 26.09.2024                                                                                                                                                                                                                               | 01.10.2024 по 30.09.2024   |
|                             | 5 | Договор на доступ к ЭБС «Лань» между УУНиТ и издательством «Лань» № ОГЗ-1033 от 20.07.2024                                                                                                                                                                                                                                                 | С 08.08.2024 по 07.08.2024 |
|                             | 6 | Договор на доступ к электронным изданиям в составе базы данных «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU» между УУНиТ и ООО НЭБ № ОГЗ-1696 от 04.12.2024                                                                                                                                                                                 | С 01.01.2024 по 30.12.2024 |
|                             | 7 | Договор на БД диссертаций между УУНиТ и РГБ № 223-997 от 11.07.2024                                                                                                                                                                                                                                                                        | С 10.08.2024 по 09.08.2024 |
|                             | 8 | Договор о подключении к НЭБ и о предоставлении доступа к объектам НЭБ между БашГУ в лице директора СФ БашГУ с ФГБУ «РГБ» № 101/НЭБ/1438-П от 11.06.2019<br>Дополнительное соглашение к договору 101/НЭБ/1438-п от 11.06.19 г. об изменении стороны договора вследствие реорганизации в форме присоединения между УУНиТ в лице директора СФ | С 11.06.2019 по 10.06.2024 |

|                                    |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                     |
|------------------------------------|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
|                                    |   | УУНиТ с ФГБУ «РГБ» от 14.02.2024 г.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                     |
|                                    | 9 | Договор на доступ к ЭБС BOOK.ru (доступ к учебнику: Основы российской государственности : учебник / А. В. Малько, А. А. Вилков, В. В. Гурьев [и др.] ; под ред. А. В. Малько. — Москва : КноРус, 2024. — 263 с. — ISBN 978-5-406-12322-5) между УУНиТ в лице директора СФ УУНиТ и ООО «КноРус медиа» № 75 от 23.10.2024 г.                                                     | С<br>23.10.2024<br>по<br>22.10.2024 |
| <b>Перечень договоров ЭБС и БД</b> |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                     |
| <b>Учебный год</b>                 |   | <b>Наименование документа с указанием реквизитов</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Срок действия документа</b>      |
| 2024/2025                          | 1 | Договор на доступ к ЭБС ZNANIUM.COM между УУНиТ в лице директора СФ УУНиТ и ООО «Знаниум» № 1151-эбс от 11.07.2024                                                                                                                                                                                                                                                             | С<br>12.07.2024<br>по<br>11.07.2024 |
|                                    | 2 | Договор на доступ к ЭБС ZNANIUM.COM между УУНиТ в лице директора СФ УУНиТ и ООО «Знаниум» № 223/801 от 23.08.2024 (предоставление доступа к коллекции ЭФУ «Федеральный перечень учебников издательства «Провещение»)                                                                                                                                                           | С<br>28.08.2024<br>по<br>27.08.2024 |
|                                    | 3 | Договор на доступ к ЭБС «ЭБС ЮРАЙТ» (полная коллекция) между УУНиТ в лице директора СФ УУНиТ и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» № 1/24-эбс от 01.03.2024 г.                                                                                                                                                                                                                | С<br>03.03.2024<br>по<br>02.03.2025 |
|                                    | 4 | Договор на доступ к ЭБС «Университетская библиотека онлайн» между УУНиТ «Нексмедиа» № 223-1279 от 26.09.2024                                                                                                                                                                                                                                                                   | 01.10.2024<br>по<br>30.09.2024      |
|                                    | 5 | Договор на доступ к ЭБС «Лань» между УУНиТ и издательством «Лань» № ОГЗ-1033 от 20.07.2024                                                                                                                                                                                                                                                                                     | С<br>08.08.2024<br>по<br>07.08.2024 |
|                                    | 6 | Договор на доступ к электронным изданиям в составе базы данных «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU» между УУНиТ и ООО НЭБ № ОГЗ-1696 от 04.12.2024                                                                                                                                                                                                                     | С<br>01.01.2024<br>по<br>30.12.2024 |
|                                    | 7 | Договор на БД диссертаций между УУНиТ и РГБ № 223-997 от 11.07.2024                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | С<br>10.08.2024<br>по<br>09.08.2024 |
|                                    | 8 | Договор о подключении к НЭБ и о предоставлении доступа к объектам НЭБ между БашГУ в лице директора СФ БашГУ с ФГБУ «РГБ» № 101/НЭБ/1438-П от 11.06.2019<br>Дополнительное соглашение к договору 101/НЭБ/1438-п от 11.06.19 г. об изменении стороны договора вследствие реорганизации в форме присоединения между УУНиТ в лице директора СФ УУНиТ с ФГБУ «РГБ» от 14.02.2024 г. | С<br>11.06.2019<br>по<br>10.06.2024 |
|                                    | 9 | Договор на доступ к ЭБС BOOK.ru (доступ к учебнику:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | С                                   |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
|  |  | Основы российской государственности : учебник / А. В. Малько, А. А. Вилков, В. В. Гурьев [и др.] ; под ред. А. В. Малько. — Москва : КноРус, 2024. — 263 с. — ISBN 978-5-406-12322-5) между УУНиТ в лице директора СФ УУНиТ и ООО «КноРус медиа» № 75 от 23.10.2024 г. | 23.10.2024<br>по<br>22.10.2024 |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|

| №  | Адрес (URL)                                                         |
|----|---------------------------------------------------------------------|
| 1. | <a href="http://fcior.edu.ru/">http://fcior.edu.ru/</a> , свободный |
| 2. | <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>             |

**4.3.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

| Наименование программного обеспечения                    |
|----------------------------------------------------------|
| Office Standart 2007 Russian OpenLicensePackNoLevelAcdmc |
| Mathcad University Classroom Perpetual-15 Floating.      |

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Стерлитамакский филиал

Колледж

СОГЛАСОВАНО  
Председател  
ь ПЦК

\_\_\_\_\_ Стуколов Д.А.

**Календарно-тематический план**

по дисциплине

***ОП.21 Детали мехатронных модулей, роботов и их  
конструирование***

специальность

***15.02.1  
0***

***Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)***

код

наименование специальности

квалификация

***Техник-мехатроник***

Разработчик (составитель)

***Стуколов Д.А.***

\_\_\_\_\_ ученая степень, ученое звание,  
категория, Ф.И.О.

\_\_\_\_\_ подпись

Стерлитамак 2024

**ПРИЛОЖЕНИЕ № 1**

Очная форма обучения

| № | Наименование разделов и | Кол- | Календарные | Вид занятия | Домашнее |
|---|-------------------------|------|-------------|-------------|----------|
|---|-------------------------|------|-------------|-------------|----------|

| п/п                                 | тем                                                                                                                                                                                                                                                                | во часов | сроки изучения (план) |                      | задание                        |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------------|----------------------|--------------------------------|
| Раздел 1. Передачи                  |                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |                       |                      |                                |
| Тема 1.2. Электродвигатели          |                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |                       |                      |                                |
| 2/2                                 | Электродвигатели углового движения (постоянного и переменного тока). Линейные электродвигатели. Энергетический расчет электродвигателя углового движения.                                                                                                          | 2        | Сентябрь              | Лекция               | Учить конспект                 |
| 2/4                                 | Практическая работа № 1 Энергетический расчет электродвигателя углового движения. Выбор двигателя.                                                                                                                                                                 | 2        | Сентябрь              | Практическое занятие | Выполнить практические задания |
| Тема 1.3. Передачи с гибкой связью. |                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |                       |                      |                                |
| 2/6                                 | Передачи ременные, цепные. Классификация. Основные геометрические параметры ременной передачи.                                                                                                                                                                     | 2        | Сентябрь              | Лекция               | Учить конспект                 |
| 2/8                                 | Практическая работа №2 Расчет на прочность ременной передачи.                                                                                                                                                                                                      | 2        | Сентябрь              | Практическое занятие | Выполнить практические задания |
| Тема 1.4. Зубчатые передачи         |                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |                       |                      |                                |
| 2/10                                | Зубчатые передачи. Классификация. Геометрические параметры цилиндрических зубчатых передач. Силы, действующие в зубчатом зацеплении. расчет параметров. Основные геометрические параметры. Виды разрушения. Критерии работоспособности и расчёта зубчатых передач. | 2        | Сентябрь              | Лекция               | Учить конспект                 |
| 2/12                                | Практическая работа №3 Расчет зубчатой передачи на прочность                                                                                                                                                                                                       | 2        | Октябрь               | Практическое занятие | Выполнить практические задания |
| Тема 1.5. Фрикционные механизмы     |                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |                       |                      |                                |
| 2/14                                | Практическая работа №4 Изучение фрикционной передачи. Основные геометрические параметры. Виды                                                                                                                                                                      | 2        | Октябрь               | Практическое занятие | Выполнить практические задания |

|                                                            |                                                                                                                                              |   |         |                      |                                |
|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---------|----------------------|--------------------------------|
|                                                            | разрушения. Расчет на прочность.                                                                                                             |   |         |                      |                                |
| Тема 1.6. Червячные передачи.                              |                                                                                                                                              |   |         |                      |                                |
| 2/16                                                       | Практическая работа № 5<br>Изучение червячных передач. Основные геометрические параметры. Виды разрушения. Расчет на прочность.              | 2 | Октябрь | Практическое занятие | Выполнить практические задания |
| Тема 1.7. Планетарные передачи                             |                                                                                                                                              |   |         |                      |                                |
| 2/18                                                       | Практическая работа № 6<br>Изучение планетарных и дифференциальных передач.                                                                  | 2 | Октябрь | Практическое занятие | Выполнить практические задания |
| 2//20                                                      | Конструктивные особенности. Основные кинематические и силовые соотношения.                                                                   | 2 | Октябрь | Лекция               | Учить конспект                 |
| Тема 1.8. Волновые передачи                                |                                                                                                                                              |   |         |                      |                                |
| 2/22                                                       | Волновые передачи. Области применения, особенности расчета.                                                                                  | 2 | Октябрь | Лекция               | Учить конспект                 |
| Тема 1.9. Передачи с трением скольжения и трением качения. |                                                                                                                                              |   |         |                      |                                |
| 2/24                                                       | Передачи винт-гайка скольжения. Передачи винт-гайка качения. Классификация, расчет параметров.                                               | 2 | Ноябрь  | Лекция               | Учить конспект                 |
| 2/26                                                       | Практическая работа №7<br>Расчет передачи винт-гайка качения.                                                                                | 2 | Ноябрь  | Практическое занятие | Выполнить практические задания |
| Раздел 2. Соединения разъемные                             |                                                                                                                                              |   |         |                      |                                |
| Тема 2.1. Зубчатые (шлицевые) соединения                   |                                                                                                                                              |   |         |                      |                                |
| 2/28                                                       | Шлицевые соединения и их назначение. Виды шлицевых соединений. Способы центрирования. Условное обозначение шлиц. Критерии работоспособности. | 2 | Ноябрь  | Лекция               | Учить конспект                 |
| 2/30                                                       | Практическая работа №8<br>Расчет зубчатого (шлицевого) соединения                                                                            | 2 | Ноябрь  | Практическое занятие | Выполнить практические задания |
| Тема 2.2. Шпоночные соединения                             |                                                                                                                                              |   |         |                      |                                |
| 2/32                                                       | Шпоночные соединения и их назначение. Классификация шпоночных соединений. Критерии работоспособности.                                        | 2 | Ноябрь  | Лекция               | Учить конспект                 |



|                                                             |                                                                                                                                                                                                                                          |   |         |                      |                                |
|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---------|----------------------|--------------------------------|
| 2/34                                                        | Практическая работа №9<br>Расчет шпоночного соединения на прочность                                                                                                                                                                      | 2 | Ноябрь  | Практическое занятие | Выполнить практические задания |
| Тема 2.3. Резьбовые соединения                              |                                                                                                                                                                                                                                          |   |         |                      |                                |
| 2/36                                                        | Практическая работа № 10<br>Изучение резьбовых соединений<br>Классификация резьб.<br>Геометрические параметры треугольной резьбы. Предотвращение самоотвинчивания в резьбовых соединениях.<br>Расчет резьбового соединения на прочность. | 2 | Ноябрь  | Практическое занятие | Выполнить практические задания |
| Раздел 3. Соединения неразъемные                            |                                                                                                                                                                                                                                          |   |         |                      |                                |
| Тема 3.1. Соединения неразъемные                            |                                                                                                                                                                                                                                          |   |         |                      |                                |
| 2/38                                                        | Соединения сварочные, клеевые, паяные, заклепочные. Расчеты на прочность.                                                                                                                                                                | 1 | Декабрь | Лекция               | Учить конспект                 |
| 2/40                                                        | Практическая работа №11<br>Расчет сварного соединения на прочность.                                                                                                                                                                      | 2 | Декабрь | Практическое занятие | Выполнить практические задания |
| Раздел 4. Механизмы и детали машин                          |                                                                                                                                                                                                                                          |   |         |                      |                                |
| Тема 4.1. Кинематическая точность механизмов, их надежность |                                                                                                                                                                                                                                          |   |         |                      |                                |
| 2/42                                                        | Практическая работа №12<br>Муфты: назначение и классификация.<br>Устройство и принцип действия основных типов муфт.                                                                                                                      | 1 | Декабрь | Практическое занятие | Выполнить практические задания |
| 2/44                                                        | Практическая работа №13<br>Валы и оси, их назначение и классификация.<br>Проектировочный и проверочный расчёт элементов конструкции валов и осей.                                                                                        | 2 | Декабрь | Практическое занятие | Выполнить практические задания |
| 2/46                                                        | Практическая работа № 14<br>Подшипники. Критерии работоспособности. Расчет подшипника.                                                                                                                                                   | 4 | Декабрь | Практическое занятие | Выполнить практические задания |
| 2/48                                                        | Практическая работа № 15<br>Изучение люфтовывирающих механизмов                                                                                                                                                                          | 4 | Декабрь | Практическое занятие | Выполнить практические задания |
| 2/50                                                        | Практическая работа № 16<br>Изучение тормозных устройств.                                                                                                                                                                                | 2 | Декабрь | Практическое занятие | Выполнить практические задания |
| 2/52                                                        | Лабораторная работа № 1                                                                                                                                                                                                                  | 2 | Декабрь | Лабораторное         | Подготовиться                  |

|      |                             |    |         |         |                               |
|------|-----------------------------|----|---------|---------|-------------------------------|
|      | Изучение направляющих.      |    |         | занятие | к итоговой контрольной работе |
| 2/54 | Итоговая контрольная работа | 2  | Декабрь |         |                               |
|      | Всего:                      | 52 |         |         |                               |

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Стерлитамакский филиал

Колледж

ОДОБРЕНО

На заседании предметно-цикловой комиссии

Протокол № 8 от 28.06.2024

Председатель ПЦК

Стуколов Д.А.

Фонд оценочных средств

по дисциплине

**ОП.21 Детали мехатронных модулей, роботов и их  
конструирование**

**Общепрофессиональный цикл, вариативная часть**

цикл дисциплины и его часть (обязательная, вариативная)

специальность

**15.02.10**

**Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)**

код

наименование специальности

квалификация

**Техник-мехатроник**

Разработчик (составитель)

**преподаватель**

**Стуколов Д.А.**

ученая степень, ученое звание,  
категория, Ф.И.О.

подпись

дата

Стерлитамак 2024

## **I Паспорт фондов оценочных средств**

### **1. Область применения**

**Фонд оценочных средств (ФОС)** предназначен для проверки результатов освоения дисциплины «Детали мехатронных модулей, роботов и их конструирование», входящей в состав программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям) (укрупненная группа специальностей 15.00.00 Машиностроение). Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем – 54 часа.

### **2. Объекты оценивания – результаты освоения дисциплины**

ФОС позволяет оценить следующие результаты освоения дисциплины в соответствии с ФГОС специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям) (укрупненная группа специальностей 15.00.00 Машиностроение) и рабочей программой дисциплины «Детали мехатронных модулей, роботов и их конструирование»

#### **умения:**

применять технологии бережливого производства при организации и выполнении работ по монтажу и наладке мехатронных систем;

читать техническую документацию на производство монтажа;

читать принципиальные структурные схемы, схемы автоматизации, схемы соединений и подключений;

готовить инструмент и оборудование к монтажу;

осуществлять предмонтажную проверку элементной базы мехатронных систем;

осуществлять монтажные работы гидравлических, пневматических, электрических систем и систем управления;

контролировать качество проведения монтажных работ мехатронных систем.

разрабатывать алгоритмы управления мехатронными системами;

программировать ПЛК с целью анализа и обработки цифровых и аналоговых сигналов и управления исполнительными механизмами мехатронных систем;

визуализировать процесс управления и работу мехатронных систем;

применять специализированное программное обеспечение при разработке управляющих программ и визуализации процессов управления и работы мехатронных систем;

проводить отладку программ управления мехатронными системами и визуализации процессов управления и работы мехатронных систем;

использовать промышленные протоколы для объединения ПЛК в сеть.

читать техническую документацию в объеме, необходимом для выполнения задания;

соблюдать правила эксплуатации оборудования и оснастки при выполнении работ в соответствии с заданием;

определять необходимые для выполнения конкретного задания датчики мобильного РТС;

выполнять слесарные работы;

настраивать чувствительность датчиков мобильного РТС;

выполнять отладку процесса передачи информации с навесного оборудования в блок управления мобильного РТС;

выявлять неисправности навесного оборудования мобильного РТС;

соблюдать правила эксплуатации оборудования и оснастки при выполнении работ в соответствии с заданием;

соблюдать требования охраны труда, пожарной и экологической безопасности при выполнении работ в соответствии с заданием;

диагностировать неполадки в работе электромеханических, гидравлических и пневматических систем мобильного РТС;

применять первичные средства пожаротушения и средства индивидуальной защиты;

применять навыки ручной пайки;

оформлять техническую документацию;

применять рекомендуемые нормативные и руководящие материалы на разрабатываемую техническую документацию;  
пользоваться стандартным программным обеспечением при оформлении документации;  
разрабатывать рабочие чертежи в соответствии с требованиями стандартов организации, национальных стандартов и технических регламентов;  
применять системы автоматизированного проектирования;  
применять систему предельных отклонений.

**знания:**

правила техники безопасности при проведении монтажных и пуско-наладочных работ и испытаний мехатронных систем;  
концепцию бережливого производства;  
перечень технической документации на производство монтажа мехатронных систем;  
нормативные требования по проведению монтажных работ мехатронных систем;  
порядок подготовки оборудования к монтажу мехатронных систем;  
технологию монтажа оборудования мехатронных систем;  
принцип работы и назначение устройств мехатронных систем;  
теоретические основы и принципы построения, структуру и режимы работы мехатронных систем;  
правила эксплуатации компонентов мехатронных систем.  
языки программирования и интерфейсы ПЛК;  
технологии разработки алгоритмов управляющих программ ПЛК;  
основы автоматического управления;  
методы визуализации процессов управления и работы мехатронных систем;  
методы отладки программ управления ПЛК;  
методы организации обмена информацией между устройствами мехатронных систем с использованием промышленных сетей.  
номенклатура датчиков, используемых в мобильных РТС;  
 типовые схемы подключения датчиков мобильного РТС;  
компоненты системы машинного зрения;  
основы автоматики;  
инструкция по пожарной безопасности;  
требования охраны труда;  
основы электротехники;  
назначение инструмента для установки навесного оборудования на мобильное РТС;  
инструкции по эксплуатации используемого навесного оборудования в объеме, необходимом для выполнения задания согласно профилю деятельности работодателя.  
правила пожарной безопасности и производственной санитарии;  
порядок действий при возникновении нештатных ситуаций;  
особенности языка программирования целевой системы;  
принципы и порядок локализации выявленных недостатков в работе внешних и внутренних систем мобильного РТС;  
устройство, расположение и назначение деталей, механизмов и систем управления, входящих в состав мобильного РТС.  
основные положения нормативных документов, определяющих правила оформления проектной конструкторской, рабочей и эксплуатационной конструкторской документации;  
правила и порядок оформления чертежей, отчетов, проектной конструкторской, рабочей и эксплуатационной конструкторской документации, принятые в организации;  
основные принципы организации труда;  
стандартные программные продукты, используемые при оформлении проектной конструкторской, рабочей и эксплуатационной конструкторской документации;

принципы использования специального программного обеспечения;  
основы черчения и начертательной геометрии;  
основные типы элементов и конструкций;  
физические и механические характеристики конструкционных материалов.

Вышеперечисленные умения, знания направлены на формирование у обучающихся следующих **профессиональных компетенций**:

ПК 1.1. Выполнять монтаж компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией

ПК 1.3. Разрабатывать управляющие программы мехатронных систем в соответствии с техническим заданием.

ПК.7.1. Проводить подготовительные работы для мобильного РТС.

ПК.7.2. Обеспечивать работу мобильного РТС и управление им.

ПК.7.3. Техническое сопровождение процесса проектирования и конструирования узлов и изделий детской и образовательной робототехники.

### **3 Формы контроля и оценки результатов освоения дисциплины**

Контроль и оценка результатов освоения – это выявление, измерение и оценивание знаний, умений и формирующихся общих и профессиональных компетенций в рамках освоения дисциплины.

В соответствии с учебным планом специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям) (укрупненная группа специальностей 15.00.00 Машиностроение), рабочей программой дисциплины «Детали мехатронных модулей, роботов и их конструирование» предусматривается текущий и промежуточный контроль результатов освоения.

#### **3.1 Формы текущего контроля**

Текущий контроль успеваемости представляет собой проверку усвоения учебного материала, регулярно осуществляемую на протяжении курса обучения.

Текущий контроль результатов освоения дисциплины в соответствии с рабочей программой и календарно-тематическим планом происходит при использовании следующих обязательных форм контроля:

- выполнение и защита практических и лабораторных работ,
- проверка выполнения самостоятельной работы студентов,

Во время проведения учебных занятий дополнительно используются следующие формы текущего контроля – устный опрос, решение задач.

**Выполнение и защита практических работ.** Практические работы проводятся с целью усвоения и закрепления практических умений и знаний, овладения профессиональными компетенциями. В ходе практической работы студенты приобретают умения, предусмотренные рабочей программой дисциплины, учатся использовать формулы, и применять различные методики расчета, анализировать полученные результаты и делать выводы, опираясь на теоретические знания.

Список практических и лабораторных работ:

Практическая работа № 1 Энергетический расчет электродвигателя углового движения. Выбор двигателя.

Практическая работа №2 Расчет на прочность ременной передачи.

Практическая работа №3 Расчет зубчатой передачи на прочность

Практическая работа №4 Изучение фрикционной передачи. Основные геометрические параметры. Виды разрушения. Расчет на прочность.

Практическая работа № 5 Изучение червячных передач. Основные геометрические параметры. Виды разрушения. Расчет на прочность.

Практическая работа № 6 Изучение планетарных и дифференциальных передач.

Практическая работа №7 Расчет передачи винт-гайка качения.  
 Практическая работа №8 Расчет зубчатого (шлицевого) соединения  
 Практическая работа №9 Расчет шпоночного соединения на прочность  
 Практическая работа № 10 Изучение резьбовых соединений. Классификация резьб. Геометрические параметры треугольной резьбы. Предотвращение самоотвинчивания в резьбовых соединениях. Расчет резьбового соединения на прочность.  
 Практическая работа №11 Расчет сварного соединения на прочность.  
 Практическая работа №12 Муфты: назначение и классификация. Устройство и принцип действия основных типов муфт.  
 Практическая работа №13 Валы и оси, их назначение и классификация. Проектировочный и проверочный расчёт элементов конструкции валов и осей.  
 Практическая работа № 14 Подшипники. Критерии работоспособности. Расчет подшипника.  
 Практическая работа № 15 Изучение люфтовывбирающих механизмов  
 Практическая работа № 16 Изучение тормозных устройств.  
 Лабораторная работа № 1 Изучение направляющих.

**Проверка выполнения самостоятельной работы.** Самостоятельная работа направлена на самостоятельное освоение и закрепление обучающимися практических умений и знаний, овладение профессиональными компетенциями.

Самостоятельная подготовка обучающихся по дисциплине предполагает следующие виды и формы работы:

- Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.
- Выполнение расчетных заданий.
- Работа со справочной литературой и нормативными материалами.
- Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам, и подготовка к их защите.

**Сводная таблица по применяемым формам и методам текущего контроля и оценки результатов обучения**

| Результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Формы и методы контроля и оценки результатов обучения                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Освоенные умения:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                         |
| применять технологии бережливого производства при организации и выполнении работ по монтажу и наладке мехатронных систем;<br>читать техническую документацию на производство монтажа;<br>читать принципиальные структурные схемы, схемы автоматизации, схемы соединений и подключений;<br>готовить инструмент и оборудование к монтажу;<br>осуществлять предмонтажную проверку элементной базы мехатронных систем;<br>осуществлять монтажные работы гидравлических, пневматических, электрических систем и систем | Оценка правильности выполнения самостоятельной работы.<br>Устный опрос во время занятия<br>Выполнение практических и лабораторных работ |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <p>управления;<br/>         контролировать качество проведения монтажных работ мехатронных систем.<br/>         разрабатывать алгоритмы управления мехатронными системами;<br/>         программировать ПЛК с целью анализа и обработки цифровых и аналоговых сигналов и управления исполнительными механизмами мехатронных систем;<br/>         визуализировать процесс управления и работу мехатронных систем;<br/>         применять специализированное программное обеспечение при разработке управляющих программ и визуализации процессов управления и работы мехатронных систем;<br/>         проводить отладку программ управления мехатронными системами и визуализации процессов управления и работы мехатронных систем;<br/>         использовать промышленные протоколы для объединения ПЛК в сеть.<br/>         читать техническую документацию в объеме, необходимом для выполнения задания;<br/>         соблюдать правила эксплуатации оборудования и оснастки при выполнении работ в соответствии с заданием;<br/>         определять необходимые для выполнения конкретного задания датчики мобильного РТС;<br/>         выполнять слесарные работы;<br/>         настраивать чувствительность датчиков мобильного РТС;<br/>         выполнять отладку процесса передачи информации с навесного оборудования в блок управления мобильного РТС;<br/>         выявлять неисправности навесного оборудования мобильного РТС;<br/>         соблюдать правила эксплуатации оборудования и оснастки при выполнении работ в соответствии с заданием;<br/>         соблюдать требования охраны труда, пожарной и экологической безопасности при выполнении работ в соответствии с заданием;</p> |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>диагностировать неполадки в работе электромеханических, гидравлических и пневматических систем мобильного РТС;</p> <p>применять первичные средства пожаротушения и средства индивидуальной защиты;</p> <p>применять навыки ручной пайки; оформлять техническую документацию;</p> <p>применять рекомендуемые нормативные и руководящие материалы на разрабатываемую техническую документацию;</p> <p>пользоваться стандартным программным обеспечением при оформлении документации;</p> <p>разрабатывать рабочие чертежи в соответствии с требованиями стандартов организации, национальных стандартов и технических регламентов;</p> <p>применять системы автоматизированного проектирования;</p> <p>применять систему предельных отклонений.</p>                                        |                                                                                                                                                        |
| <p><b>Усвоенные знания:</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                        |
| <p>правила техники безопасности при проведении монтажных и пуско-наладочных работ и испытаний мехатронных систем;</p> <p>концепцию бережливого производства;</p> <p>перечень технической документации на производство монтажа мехатронных систем;</p> <p>нормативные требования по проведению монтажных работ мехатронных систем;</p> <p>порядок подготовки оборудования к монтажу мехатронных систем;</p> <p>технологии монтажа оборудования мехатронных систем;</p> <p>принцип работы и назначение устройств мехатронных систем;</p> <p>теоретические основы и принципы построения, структуру и режимы работы мехатронных систем;</p> <p>правила эксплуатации компонентов мехатронных систем.</p> <p>языки программирования и интерфейсы ПЛК;</p> <p>технологии разработки алгоритмов</p> | <p>Оценка правильности выполнения самостоятельной работы.</p> <p>Устный опрос во время занятия</p> <p>Выполнение практических и лабораторных работ</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <p>управляющих программ ПЛК;<br/> основы автоматического управления;<br/> методы визуализации процессов управления и работы мехатронных систем;<br/> методы отладки программ управления ПЛК;<br/> методы организации обмена информацией между устройствами мехатронных систем с использованием промышленных сетей.<br/> номенклатура датчиков, используемых в мобильных РТС;<br/>  типовые схемы подключения датчиков мобильного РТС;<br/> компоненты системы машинного зрения;<br/> основы автоматики;<br/> инструкция по пожарной безопасности;<br/> требования охраны труда;<br/> основы электротехники;<br/> назначение инструмента для установки навесного оборудования на мобильное РТС;<br/> инструкции по эксплуатации используемого навесного оборудования в объеме, необходимом для выполнения задания согласно профилю деятельности работодателя.<br/> правила пожарной безопасности и производственной санитарии;<br/> порядок действий при возникновении нештатных ситуаций;<br/> особенности языка программирования целевой системы;<br/> принципы и порядок локализации выявленных недостатков в работе внешних и внутренних систем мобильного РТС;<br/> устройство, расположение и назначение деталей, механизмов и систем управления, входящих в состав мобильного РТС.<br/> основные положения нормативных документов, определяющих правила оформления проектной конструкторской, рабочей и эксплуатационной конструкторской документации;<br/> правила и порядок оформления чертежей, отчетов, проектной</p> |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <p>конструкторской, рабочей и эксплуатационной конструкторской документации, принятые в организации;</p> <p>основные принципы организации труда;</p> <p>стандартные программные продукты, используемые при оформлении проектной конструкторской, рабочей и эксплуатационной конструкторской документации;</p> <p>принципы использования специального программного обеспечения;</p> <p>основы черчения и начертательной геометрии;</p> <p>основные типы элементов и конструкций;</p> <p>физические и механические характеристики конструкционных материалов.</p> |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

### 3.2 Форма промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине по дисциплине «Детали мехатронных модулей, роботов и их конструирование» - итоговая контрольная работа, спецификация которой содержится в данном комплекте ФОС.

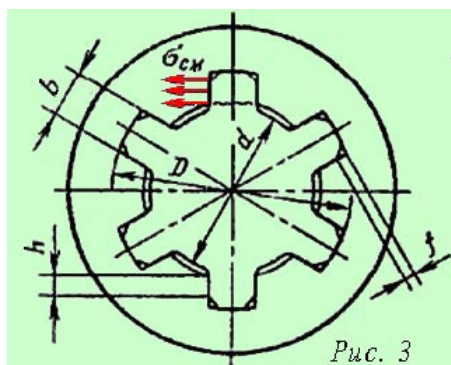
Итоговая контрольная работа проводится за счет времени отведенного на изучение дисциплины.

Итоговая контрольная работа состоит из одного теоретического вопроса и одной задачи.

#### Задачи на итоговую контрольную работу

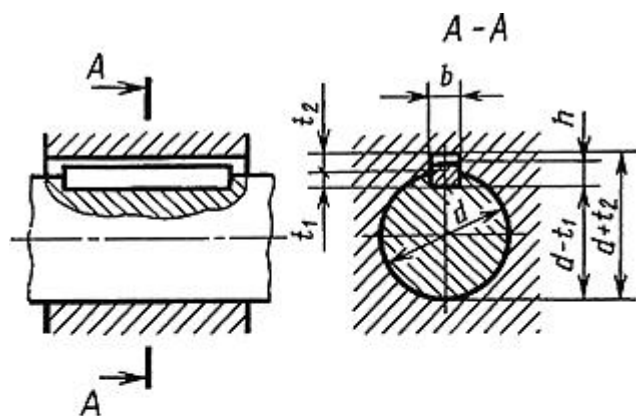
##### **Задача1**

Подобрать шлицевое неподвижное соединение зубчатого колеса с валом (размеры шлицевого соединения и длину зубьев) по ГОСТ 1139-80. Соединение передает вращающий момент  $T$ . Условия эксплуатации средние, режим работы – тяжелый. Диаметр вала  $d$ , материал колеса и вала – **сталь марки 45** с термической обработкой – улучшение, твердость  $H$ .



|        |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|        | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  |
| T, Нм  | 190 | 195 | 200 | 205 | 210 | 220 | 230 | 240 | 255 | 265 | 250 | 260 | 270 | 275 | 280 | 285 | 290 | 295 |
| d, мм  | 45  | 50  | 55  | 60  | 45  | 50  | 55  | 60  | 45  | 50  | 55  | 60  | 45  | 50  | 55  | 60  | 45  | 50  |
| H, HRC | 40  | 45  | 40  | 45  | 40  | 45  | 40  | 45  | 40  | 45  | 40  | 45  | 40  | 45  | 40  | 45  | 40  | 45  |

**Задача2** Выбрать тип стандартного шпоночного соединения стального зубчатого колеса с валом и подобрать размеры шпонки по ГОСТ 23360-78. Диаметр вала d Соединение передает момент T при спокойной нагрузке.  $[\sigma_{см}] = 60 \text{ Н/мм}^2$



|       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|       | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  |
| T, Нм | 190 | 195 | 200 | 205 | 210 | 220 | 230 | 240 | 255 | 265 | 250 | 260 | 270 | 275 | 280 | 285 | 290 | 295 |
| d, мм | 45  | 50  | 55  | 60  | 45  | 50  | 55  | 60  | 45  | 50  | 55  | 60  | 45  | 50  | 55  | 60  | 45  | 50  |

## Вопросы

1. Подшипники трения скольжения
2. Подшипника качения
3. Резьбовые соединения
4. Ременные передачи
5. Планетарные зубчатые передачи
6. Подшипники качения
7. Назначение и кинематика передач.
8. Зубчатые передачи.
9. Характеристика и классификация зубчатых передач.
10. Материалы для зубчатых колес.
11. Понятие о контактных напряжениях.
12. Виды повреждений и критерии работоспособности передачи.
13. Цилиндрические прямозубые передачи.
14. Силы, действующие в зацеплении и их расчет.
15. Расчет зубчатых цилиндрических передач на контактную выносливость.
16. Расчет зубчатых цилиндрических передач на сопротивление усталости по изгибу.
17. 11 Косозубые зубчатые передачи, геометрические и эксплуатационные особенности, специфика расчета.

18. Конические зубчатые передачи, их классификация и область применения, геометрические и эксплуатационные особенности, специфика расчета, силы, действующие в зацеплении.
19. Червячные передачи, их характеристика, область применения, виды червяков, стандартные параметры червячной передачи, материалы червячных передач, критерии работоспособности и виды отказов, расчет допускаемых напряжений.
20. Силы, действующие в червячных передачах и их расчет.
21. 1Определение коэффициента нагрузки в червячных передачах, расчет червячных передач на контактную выносливость и на сопротивление усталости по изгибу.
22. КПД червячной передачи, тепловой расчет, охлаждение и смазка передачи.
23. Валы и оси, назначение и классификация валов и осей, конструкция и материалы.
24. Расчет валов и осей на прочность.
25. Расчет валов на жесткость.
26. Опоры, классификация опор.
27. Подшипники скольжения, классификация, преимущества и недостатки, режимы работы.
28. Подшипники качения, их характеристика, область применения, классификация, основные типы, условные обозначения.
29. 7Выбор подшипников качения, статическая и динамическая нагрузка, эквивалентная нагрузка для подшипников разных конструкций.
30. Общая характеристика и назначение соединений.
31. Сварные соединения, характеристика и область применения, основные виды соединений, расчеты на прочность при постоянных нагрузках, допускаемые напряжения для сварных соединений.
32. Заклепочные соединения, характеристика и область применения, виды соединений, расчет на прочность, материал заклепок и допускаемые напряжения.
33. Резьбовые соединения, характеристика и область применения, типы резьб, крепежные детали и типы соединений, материалы крепежных деталей.
34. Понятие о самоторможении, стопорение резьбовых соединений.
35. Расчет болтовых соединений при совместном действии силы затяжки и внешней нагрузки, не лежащей в плоскости стыка.

#### **4 Система оценивания комплекта ФОС текущего контроля и промежуточной аттестации**

##### **Критерии оценивания практических и лабораторных работ**

- оценка «5» ставится, если:
  - свободно применяет полученные знания при выполнении практических заданий;
  - выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий;
  - в письменном отчете по работе правильно и аккуратно выполнены все записи;
  - при ответах на контрольные вопросы правильно понимает их сущность, дает точное определение и истолкование основных понятий, использует специальную

терминологию дисциплины, не затрудняется при ответах на видоизмененные вопросы, сопровождает ответ примерами.

**- оценка «4» ставится, если:**

- выполнены требования к оценке «отлично», но допущены 2 – 3 недочета при выполнении практических заданий и студент может их исправить самостоятельно или при небольшой помощи преподавателя;

- в письменном отчете по работе делает незначительные ошибки;

- при ответах на контрольные вопросы не допускает серьезных ошибок, легко устраняет отдельные неточности, но затрудняется в применении знаний в новой ситуации, приведении примеров.

**- оценка «3» ставится, если:**

- практическая работа выполнена не полностью, но объем выполненной части позволяет получить правильные результаты и выводы;

- в ходе выполнения работы студент продемонстрировал слабые практические навыки, были допущены ошибки;

- в письменном отчете по работе допущены ошибки;

- при ответах на контрольные вопросы правильно понимает их сущность, но в ответе имеются отдельные пробелы и при самостоятельном воспроизведении материала требует дополнительных и уточняющих вопросов преподавателя.

**- оценка «2» ставится, если:**

- практическая работа выполнена не полностью и объем выполненной работы не позволяет сделать правильных выводов, у студента имеются лишь отдельные представления об изученном материале, большая часть материала не усвоена;

- в письменном отчете по работе допущены грубые ошибки, либо он вообще отсутствует;

- на контрольные вопросы студент не может дать ответов, так как не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы.

### **Критерии оценивания самостоятельной работы**

**Оценка «5» ставится если:**

- Студент свободно применяет знания на практике;

- Не допускает ошибок в воспроизведении изученного материала;

- Студент выделяет главные положения в изученном материале и не затрудняется в ответах на видоизмененные вопросы;

- Студент усваивает весь объем программного материала;

- Материал оформлен аккуратно в соответствии с требованиями;

**Оценка «4» ставится если:**

- Студент знает весь изученный материал;

- Отвечает без особых затруднений на вопросы преподавателя;

- Студент умеет применять полученные знания на практике;

- В условных ответах не допускает серьезных ошибок, легко устраняет определенные неточности с помощью дополнительных вопросов преподавателя;

- Материал оформлен недостаточно аккуратно и в соответствии с требованиями;

**Оценка «3» ставится если:**

- Студент обнаруживает освоение основного материала, но испытывает затруднения при его самостоятельном воспроизведении и требует дополнительных дополняющих вопросов преподавателя;

- Предпочитает отвечать на вопросы воспроизводящего характера и испытывает затруднения при ответах на воспроизводящие вопросы;

- Материал оформлен не аккуратно или не в соответствии с требованиями;

**Оценка «2» ставится если:**

- У студента имеются отдельные представления об изучаемом материале, но все, же большая часть не усвоена; -
- Материал оформлен не в соответствии с требованиями.

### **Критерии оценивания заданий итоговой контрольной работы**

Итоговая контрольная работа проводится в письменной форме, включает в себя один вопрос из теоретической части и одну задачу.

Каждое из двух заданий оценивается отдельно.

По результатам оценивания двух заданий оценка соответствует средней.

Оценка ответов на теоретические вопросы производится по пятибалльной шкале и выставляется согласно критериям, приведенным ниже.

#### **Оценка «5» (отлично) ставится если:**

- Полно раскрыто содержание материала билета: исчерпывающие и аргументированные ответы на вопросы.
- Материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, не требует дополнительных пояснений, точно используется терминология.
- Демонстрируются глубокие знания дисциплины.
- Даны обоснованные ответы на дополнительные вопросы.

#### **Оценка «4» (хорошо) ставится если:**

- Ответы на поставленные вопросы в билете излагаются систематизировано и последовательно.
- Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер, в изложении допущены небольшие пробелы (неточности), не исказившие содержание ответа.
- Материал излагается уверенно, в основном правильно даны все определения и понятия.
- При ответе на дополнительные вопросы полные ответы даны только при помощи наводящих вопросов.

#### **Оценка «3» (удовлетворительно) ставится если:**

- Неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса.
- Имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после наводящих вопросов.
- Демонстрируются поверхностные знания дисциплин специальности; имеются затруднения с выводами.
- При ответе на дополнительные вопросы ответы даются только при помощи наводящих вопросов.

#### **Оценка «2» (неудовлетворительно) ставится если:**

- Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине, не раскрыто его основное содержание.
- Допущены грубые ошибки в определениях и понятиях, при использовании терминологии, которые не исправлены после наводящих вопросов.
- Демонстрирует незнание и непонимание существа экзаменационных вопросов.
- Не даны ответы на дополнительные или наводящие вопросы комиссии.

Оценка решения задачи производится по пятибалльной шкале и выставляется согласно критериям, приведенным ниже.

#### **Оценка «5» (отлично) ставится если:**

- задача решена полностью;
- в логических рассуждениях и обоснованиях нет пробелов и ошибок;

-в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала);

Оценка «4» (хорошо) ставится если:

-задача решена полностью;

-допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, схемах и рисунках;

**Оценка «3» (удовлетворительно) ставится если:**

-допущены более одной ошибки или более двух- трех недочетов в выкладках, схемах и рисунках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

**Оценка «2» (неудовлетворительно) ставится если:**

-допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными знаниями по данной теме в полной мере;

-решение задачи показало полное отсутствие у учащегося обязательных знаний, умений по проверяемой теме или значительная часть работы выполнена не самостоятельно.