

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич
Должность: Директор
Дата подписания: 20.05.2024 12:39:07
Уникальный программный ключ:
b683afe664d7e9f64175886cf9626a198149ad36

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

Стерлитамакский филиал
Колледж

Рабочая программа дисциплины

дисциплина

**ОП.13 Программирование для автоматизированного
оборудования**

Общепрофессиональный цикл, вариативная часть

цикл дисциплины и его часть (обязательная, вариативная)

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.

Стерлитамак 2024

Оглавление

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	3
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
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы	5
2.2. Тематический план и содержание дисциплины	6
3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ, ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	11
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению	11
4.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	11
4.2.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	11
4.2.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)	11
4.3.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	13
ПРИЛОЖЕНИЕ № 1	14
ПРИЛОЖЕНИЕ № 2	18

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
ОК.09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.	Применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; Использовать современное программное обеспечение.	Современные средства и устройства информатизации; Порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности.
ПК.1.3. Разрабатывать управляющие программы мехатронных систем в соответствии с техническим заданием.	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;	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.

	использовать промышленные протоколы для объединения ПЛК в сеть.	
ПК.7.1. Проводить подготовительные работы для мобильного РТС.	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.	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.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

<i>Вид учебной работы</i>	<i>Объем часов 5 семестр</i>	<i>Объем часов 6 семестр</i>	<i>Объем часов всего</i>
Объем образовательной программы	54	94	144
Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем	38	76	114
в том числе:			
лекции (уроки)	12	22	34
в форме практической подготовки	*	*	*
практические занятия	26	54	80
в форме практической подготовки	*	*	*
лабораторные занятия	2	*	2
в форме практической подготовки	*	*	*
курсовая работа (проект)	*	*	*
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	16	6	22
Промежуточная аттестация в форме <i>итоговой контрольной работы</i> в 4 и 5 семестре	*	8	8

2.2. Тематический план и содержание дисциплины

<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>
1	2	3	4
Раздел 1. Числовое программное управление станками			
Тема 1.1 Системы автоматического управления	Содержание	1	ОК 09 ПК 1.3. ПК 7.1.
	1. Системы автоматического управления технологическим оборудованием. Общие сведения. Виды управления автоматизированным оборудованием. Программное управление. История развития числового программного управления (ЧПУ). Классификация и основные виды систем ЧПУ с автоматизированным оборудованием. 2. Сравнительный анализ универсального автоматизированного оборудования и оборудования с ЧПУ Конструктивные особенности. Алгоритм работы. Эффективность применения. Конструкция и компоненты систем программного управления.		
Тема 1.2 Числовое программное управление автоматизированными системами	1. Геометрические основы работы на автоматизированном оборудовании. Типы систем координат автоматизированного оборудования. Системы координат и направления движения исполнительных органов оборудования с ЧПУ. 2. Числовое программное управление автоматизированными системами. Движение и коррекция исполнительных органов и узлов автоматизированного оборудования. Функции устройств ЧПУ. Специализированные программные продукты для комплексной автоматизации подготовки производства		ОК 09 ПК 1.3. ПК 7.1.
Раздел 2 Разработка управляющих программ			
Тема 2.1 Этапы подготовки управляющих программ.	Содержание	1	ОК 09 ПК 1.3. ПК 7.1.
	Структура технологического процесса. Этапы проектирования технологического процесса для станков с ЧПУ. Определение номенклатуры деталей для изготовления на станках с ЧПУ и гибких производственных системах. Технологическая документация.		
	Практические работа		

	Практические работа №1 Изучение и комплекта технологической документации.	2	ОК 09 ПК 1.3. ПК 7.1.
	Практические работа №2 Режущий инструмент для ст. с ЧПУ.	2	
	Практические работа №3 Режимы резания для ст. с ЧПУ.	2	
	Практические работа №4 Составление алгоритма выполнения технологического процесса на автоматизированном оборудовании	2	
Тема 2.2. Расчет элементов контура детали и траектории инструмента	Содержание		
	Система координат станка, детали, инструмента. Связь систем координат. Расчет элементов контура детали и элементов траектории инструмента. Представление траектории обработки. Интерполяция. Особенности расчета траекторий инструмента.	2	ОК 09 ПК 1.3. ПК 7.1.
	Практическая работа		
	Практические работа №5 Изучение разработки расчетно-технологической карты (РТК)	2	
	Практические работа №6 Расчет координат опорных точек контура детали.	2	
	Практические работа №7 Разработка расчетно-технологической карты (РТК)	2	
Тема 2.3. Структура управляющей программы	Содержание		
	Способ записи информации. Код ISO-7bit. Структура программносителя. Структура УП.	2	ОК 09 ПК 1.3.
Тема 2.4. Структура кадров, составляющих УП	Содержание		
	Структура кадров, составляющих УП. Запись слов в кадрах управляющей программы. Формат кадра управляющей программы.		
Тема 2.5. G и M коды для программирования ЧПУ станков.	Содержание		
	Подготовительные функции. Вспомогательные и другие функции. Их кодирование. Модальные и немодальные коды.	2	ОК 09 ПК 1.3.
Тема 2.6. Управление подачей, шпинделем и инструментом.	Содержание		
	Программирование управления подачей. Программирование управления шпинделем. Программирование управления инструментом.		
	Практическая работа		
	Практические работа №8 Программирование круговой и линейной интерполяции.	2	ОК 09 ПК 1.3. ПК 7.1.
	Практические работа №9 Программирование управления подачей.	2	

	Программирование управления шпинделем.		
	Практические работа №10 Расчет геометрии детали в абсолютной, относительной и полярной системе координат.	2	
Раздел 3. Программирование токарной обработки			
Тема 3.1. Токарные станки с ЧПУ. Назначение инструмента для токарной обработки.	Содержание	2	ОК 09 ПК 1.3.
	Токарные станки с ЧПУ. Инструмент для токарной обработки.		
	Практическая работа		
	Практические работа №11 Изучение системы вспомогательного инструмента токарной группы ст. с ЧПУ.	1	ОК 09 ПК 1.3.
	Практические работа №12 Токарные циклы	1	ПК 7.1.
Тема 3.2 Токарная обработка на станках с ЧПУ.	Содержание		
	Программирование токарной обработки с УЧПУ SINUMERIK. Наладка. Схемы и правила программирования.	2	ОК 09 ПК 1.3.
	Практические работа №13 Определение координат опорных точек контура.	1	
	Практические работа №14 Разработка РТК токарной операции.	1	
	Практические работа №15 Разработка УП для токарной обработки.	2	
Самостоятельная работа		12	
Всего по 5 семестру		54	
Раздел 4. Программирование фрезерной обработки			
Тема 4.1 Сверлильные и фрезерные станки с ЧПУ. Назначение инструмента для фрезерной и сверлильной обработки.	Содержание	2	ОК 09 ПК 1.3. ПК 7.1.
	Сверлильные и фрезерные станки с ЧПУ		
	Практическая работа		
	Практические работа №1 Изучение устройства сверлильно-фрезерно-расточных ст. с ЧПУ.	4	ОК 09 ПК 1.3. ПК 7.1.
	Практические работа №2 Изучение системы вспомогательного инструмента сверлильно-фрезерно-расточных ст. с ЧПУ.	4	
	Практические работа №3 Программирование обработки на сверлильно-фрезерно-расточном ст. с УЧПУ SINUMERIK. Наладка. Схемы и правила программирования.	4	
	Практические работа №4 Программирование обработки отверстий.	4	
	Практические работа №5 Циклы для обработки отверстий	4	

	Практические работа №6 Циклы для нарезания резьбы	2	
	Практические работа №7 Программирование фрезерной обработки.	2	
	Практические работа №8 Фрезерные циклы	2	
Раздел 5. Системы автоматизации программирования (САП)			
Тема 5.1 Основы автоматизированного проектирования	1.Системы автоматизированного проектирования; история возникновения; необходимость и преимущества применения; CAD/CAM/CAE системы; PLM системы - жизненный цикл изделия	2	ОК 09 ПК 1.3. ПК 7.1.
	Практическая работа		
	Практические работа №9 Ознакомление с основными CAD/CAM/CAE системами.	2	ОК 09 ПК 1.3.
Раздел 6.Подготовка управляющих программ на базе CAD/CAM/CAE-систем			
Тема 2.2 CAD системы	Содержание		ОК 09
	1.CAD-системы. Виды геометрического моделирования;	2	ПК 1.3.
	2.Функции твердотельного моделирования; пакеты геометрического моделирования и их функциональность;	2	ПК 7.1.
	3.Базовые геометрические объекты; обмен геометрическими данными автоматизация черчения	2	
	Практическая работа		
	Практические работа №10 Создание 3D модели	4	ПК 1.3. ПК 7.1.
Тема 2.3 САМ системы	Содержание		
	1. САМ-системы. Основы процесса резания; архитектура станка с ЧПУ	2	ОК 09
	2.Виды современных станков с ЧПУ; структура управляющей программы; пакеты САМ-систем и их функциональность	2	ПК 1.3. ПК 7.1.
	3.Автоматизация написания управляющих программ для станков с ЧПУ.	2	
	Практическая работа		
	Практические работа №11 Изучение этапов создания УП в САМ-системе.	4	ОК 09
Тема 2.4. САЕ системы	Практические работа №12 Создание УП в САМ-системе.	4	ПК 1.3.
	Содержание		
	1.САЕ-системы. Классификация; возможности САЕ-систем	2	ОК 09 ПК 1.3.
	2.ПакетыСАЕ и их функциональность; основы метода конечных элементов, алгоритм конечноэлементного анализа в САЕ-системах		
	Практическая работа		
	Практические работа №13 Изучение этапов создания УП в САМ-системе.	4	ОК 09

	Практические работа №14 Создание УП в САМ-системе.	4	ПК 1.3.
	Практические работа №15 Постпроцессоры.Этапы проектирования постпроцессора.	2	ПК 7.1.
Тема 2.5 Программирование промышленных роботов и робототизированных технологических комплексов	Содержание	2	ОК 09 ПК 1.3. ПК 7.1.
	Классификация систем управления. Общие схемы и методы программирования. Входные языки управления робототехническими системами. Язык программирования электроавтоматики.		
	Лабораторная работа		
	Лабораторная работа №1 Изучение стандарта STEP	4	
Самостоятельная работа		6	
Итоговая контрольная работа		2	
Всего по 6 семестру		90	
Всего		114	

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 № 203. Лаборатория информатики и вычислительной техники.

Технические средства обучения: учебная мебель, доска, проектор, экран, компьютеры, учебно-наглядные пособия.

-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.Звонцов, И. Ф. Разработка управляющих программ для оборудования с ЧПУ : учебное пособие / И. Ф. Звонцов, К. М. Иванов, П. П. Серебrenицкий. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 588 с. — ISBN 978-5-8114-2123-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107059>). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Федотов, А. В. Компьютерное управление в производственных системах : учебное пособие / А. В. Федотов, В. Г. Хомченко. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 620 с. — ISBN 978-5-8114-4616-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/140775>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная учебная литература:

1. Юсупов, Р. Х. Основы автоматизированных систем управления технологическими процессами : учебное пособие / Р. Х. Юсупов. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2018. — 132 с. — ISBN 978-5-9729-0229-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/108630> (дата обращения: 05.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Автоматизация производства : учебник для среднего профессионального образования / О. С. Колосов [и др.] ; под общей редакцией О. С. Колосова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 291 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10317-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://www.biblio-online.ru/bcode/456542>.

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 11.07.2023	С 12.07.2023 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 23.08.2023 (предоставление доступа к коллекции ЭФУ «Федеральный перечень учебников издательства «Провещение»	С 28.08.2023 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 26.09.2023	01.10.2 023 по 30.09.2024
	5	Договор на доступ к ЭБС «Лань» между УУНиТ и издательством «Лань» № ОГЗ-1033 от 20.07.2023	С 08.08.2023 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 04.12.2023	С 01.01.2024 по 30.12.2024
	7	Договор на БД диссертаций между УУНиТ и РГБ № 223-997 от 11.07.2023	С 10.08.2023 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 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 14.02.2023 г.	С 11.06.2019 по 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 23.10.2023 г.	23.10.2023 по 22.10.2024
--	--	--	--------------------------------

№	Адрес (URL)
1.	http://fcior.edu.ru/ , свободный
2.	http://window.edu.ru

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 OpenLicensePackNoLevelAcademic
Mathcad University Classroom Perpetual-15 Floating.

ПРИЛОЖЕНИЕ № 1

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.13 Программирование для автоматизированного
оборудования**

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

№ п/п	Наименование разделов и тем	Кол-во часов	Календарные сроки изучения (план)	Вид занятия	Домашнее задание
1	Тема 1.1 Системы автоматического управления	1/1	Сентябрь	Лекция	Учить конспект
2	Тема 1.2 Числовое программное управление автоматизированными системами		Сентябрь	Лекция	Учить конспект
3	Тема 2.1 Этапы подготовки управляющих программ.	1/2	Сентябрь	Лекция	Учить конспект
4	Практические работа №1 Изучение и комплекта технологической документации.	2/4	Сентябрь	Практическая работа	Повторение материала
5	Практические работа №2 Режущий инструмент для ст. с ЧПУ.	2/6	Сентябрь	Практическая работа	Повторение материала
6	Практические работа №3 Режимы резания для ст. с ЧПУ.	2/8	Сентябрь	Практическая работа	Повторение материала
7	Практические работа №4 Составление алгоритма выполнения технологического процесса на автоматизированном оборудовании	2/10	Сентябрь	Практическая работа	Повторение материала
8	Тема 2.2. Расчет элементов контура детали и траектории инструмента	2/12	Сентябрь	Лекция	Учить конспект
9	Практические работа №5 Изучение разработки расчетно-технологической карты (РТК)	2/14	Сентябрь	Практическая работа	Повторение материала
10	Практические работа №6 Расчет координат опорных точек контура детали.	2/16	Октябрь	Практическая работа	Повторение материала
11	Практические работа №7 Разработка расчетно-технологической карты (РТК)	2/18	Октябрь	Практическая работа	Повторение материала
12	Тема 2.3. Структура управляющей	2/20	Октябрь	Лекция	Учить конспект

	программы				
13	Тема 2.4. Структура кадров, составляющих УП		Октябрь	Лекция	Учить конспект
14	Тема 2.5. G и M коды для программирования ЧПУ станков.	2/22	Октябрь	Лекция	Учить конспект
15	Тема 2.6. Управление подачей, шпинделем и инструментом.		Октябрь	Лекция	Учить конспект
16	Практические работа №8 Программирование круговой и линейной интерполяции.	2/24	Ноябрь	Практическая работа	Повторение материала
17	Практические работа №9 Программирование управления подачей. Программирование управления шпинделем.	2/26	Ноябрь	Практическая работа	Повторение материала
18	Практические работа №10 Расчет геометрии детали в абсолютной, относительной и полярной системе координат.	2/28	Ноябрь	Практическая работа	Повторение материала
19	Тема 3.1. Токарные станки с ЧПУ. Назначение инструмента для токарной обработки.	2/30	Ноябрь	Лекция	Учить конспект
20	Практические работа №11 Изучение системы вспомогательного инструмента токарной группы ст. с ЧПУ.	1/31	Ноябрь	Практическая работа	Повторение материала
21	Практические работа №12 Токарные циклы	2/32	Ноябрь	Практическая работа	Повторение материала
22	Тема 3.2 Токарная обработка на станках с ЧПУ.	2/34	Ноябрь	Лекция	Учить конспект
26	Практические работа №13 Определение координат опорных точек контура.	2/36	Декабрь	Практическая работа	Повторение материала
27	Практические работа №14 Разработка РТК токарной операции.	1/37	Декабрь	Практическая работа	Повторение материала
28	Практические работа №15 Разработка УП для токарной обработки.	1/38	Декабрь	Практическая работа	Повторение материала

Всего по 4 семестру		38			
5 семестр					
1	Тема 4.1 Сверлильные и фрезерные станки с ЧПУ. Назначение инструмента	4/4	Сентябрь	Лекция	Учить конспект
2	Практические работа №1 Изучение устройства сверлильно-фрезерно-расточных ст. с ЧПУ.	4/8	Сентябрь	Практическая работа	Повторение материала
3	Практические работа №2 Изучение системы вспомогательного инструмента сверлильно-фрезерно-расточных ст. с ЧПУ.	4/12	Сентябрь	Практическая работа	Повторение материала
4	Практические работа №3 Программирование обработки на сверлильно-фрезерно-расточном ст. с УЧПУ SINUMERIK. Наладка. Схемы и правила программирования.	4/16	Сентябрь	Практическая работа	Повторение материала
5	Практические работа №4 Программирование обработки отверстий.	4/20	Сентябрь	Практическая работа	Повторение материала
6	Практические работа №5 Циклы для обработки отверстий	2/22	Сентябрь	Практическая работа	Повторение материала
7	Практические работа №6 Циклы для нарезания резьбы	2/24	Октябрь	Практическая работа	Повторение материала
8	Практические работа №7 Программирование фрезерной обработки.	2/26	Октябрь	Практическая работа	Повторение материала
9	Практические работа №8 Фрезерные циклы	2/28	Октябрь	Практическая работа	Повторение материала
10	Тема 5.1 Основы автоматизированного проектирования	4/32	Октябрь	Лекция	Учить конспект
11	Практические работа №9 Ознакомление с основными CAD/CAM/CAE системами.	2/34	Октябрь	Практическая работа	Повторение материала
12	Тема 2.2 CAD системы	12/46	Ноябрь	Лекция	Учить конспект
13	Практические работа №10 Создание 3D	2/48	Ноябрь	Практическая работа	Повторение материала

	модели				
14	Тема 2.3 САМ системы	6/54	Ноябрь	Лекция	Учить конспект
15	Практические работа №11 Изучение этапов создания УП в САМ- системе.	2/56	Ноябрь	Практическая работа	Повторение материала
	Практические работа №12 Создание УП в САМ-системе.	4/60	Ноябрь	Практическая работа	Повторение материала
16	Тема 2.4. САЕ системы	8/68	Ноябрь	Лекция	Учить конспект
17	Практические работа №13 Изучение этапов создания УП в САМ- системе.	2/70	Ноябрь	Практическая работа	Повторение материала
18	Практические работа №14 Создание УП в САМ-системе.	4/74	Декабрь	Практическая работа	Повторение материала
19	Практические работа №15 Постпроцессоры .Этапы проектирования постпроцессора.	2/76	Декабрь	Практическая работа	Повторение материала
20	Тема 2.5 Программирование промышленных роботов и робототизированных технологических комплексов	4/80	Декабрь	Лекция	Учить конспект
21	Лабораторная работа №1 Изучение стандарта STEP	2/82	Декабрь	Лабораторная работа	Повторение материала
22	Итоговая контрольная работа	2/84	Декабрь		
Всего по 5 семестру		76			
Всего		114			

Приложение 2

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.13 Программирование для автоматизированного
оборудования***

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 «Программирование для автоматизированного оборудования», 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 - 104 часа, на самостоятельную работу - 4 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 «Программирование для автоматизированного оборудования»:

умения:

применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;

использовать современное программное обеспечение.

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. 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.

знания:

современные средства и устройства информатизации;

порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности.

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.

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

ОК.09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

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

ПК.7.1. Проводить подготовительные работы для мобильного РТС.

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 «Программирование для автоматизированного оборудования» 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:

4 семестр

- Практические работа №1 Изучение и комплекта технологической документации.
Практические работа №2 Режущий инструмент для ст. с ЧПУ.
Практические работа №3 Режимы резания для ст. с ЧПУ.
Практические работа №4 Составление алгоритма выполнения технологического процесса на автоматизированном оборудовании
Практические работа №5 Изучение разработки расчетно-технологической карты (РТК)
Практические работа №6 Расчет координат опорных точек контура детали.
Практические работа №7 Разработка расчетно-технологической карты (РТК)
Практические работа №8 Программирование круговой и линейной интерполяции.
Практические работа №9 Программирование управления подачей. Программирование управления шпинделем.
Практические работа №10 Расчет геометрии детали в абсолютной, относительной и полярной системе координат.
Практические работа №11 Изучение системы вспомогательного инструмента токарной группы ст. с ЧПУ.
Практические работа №12 Токарные циклы
Лабораторная работа №1 Изучение токарного ст. с УЧПУ SINUMERIK.
Лабораторная работа №2 Изучение панели и пульта управления с УЧПУ SINUMERIK.
Лабораторная работа №3 Оперативное программирование с УЧПУ SINUMERIK
Практические работа №13 Определение координат опорных точек контура.
Практические работа №14 Разработка РТК токарной операции.
Практические работа №15 Разработка УП для токарной обработки.

5 семестр

- Практические работа №1 Изучение устройства сверлильно-фрезерно-расточных ст. с ЧПУ.
Практические работа №2 Изучение системы вспомогательного инструмента сверлильно-фрезерно-расточных ст. с ЧПУ.
Практические работа №3 Программирование обработки на сверлильно-фрезерно-расточном ст. с УЧПУ SINUMERIK. Наладка. Схемы и правила программирования.
Практические работа №4 Программирование обработки отверстий.
Практические работа №5 Циклы для обработки отверстий
Практические работа №6 Циклы для нарезания резьбы
Практические работа №7 Программирование фрезерной обработки.
Практические работа №8 Фрезерные циклы
Практические работа №9 Ознакомление с основными CAD/CAM/CAE системами.
Практические работа №10 Создание 3D модели
Практические работа №11 Изучение этапов создания УП в САМ-системе.
Практические работа №12 Создание УП в САМ-системе.
Практические работа №13 Изучение этапов создания УП в САМ-системе.
Практические работа №14 Создание УП в САМ-системе.
Практические работа №15 Постпроцессоры .Этапы проектирования постпроцессора.
Лабораторная работа №1 Изучение стандарта STEP

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
Освоенные умения:	
применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение. 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	Оценка правильности выполнения самостоятельной работы. Устный опрос во время занятия Выполнение практических и лабораторных работ

передачи информации с навесного оборудования в блок управления мобильного РТС; выявлять неисправности навесного оборудования мобильного РТС. 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.	
Усвоенные знания:	
современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности. 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	Оценка правильности выполнения самостоятельной работы. Устный опрос во время занятия Выполнение практических и лабораторных работ

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.	
--	--

3.2 Форма промежуточной аттестации

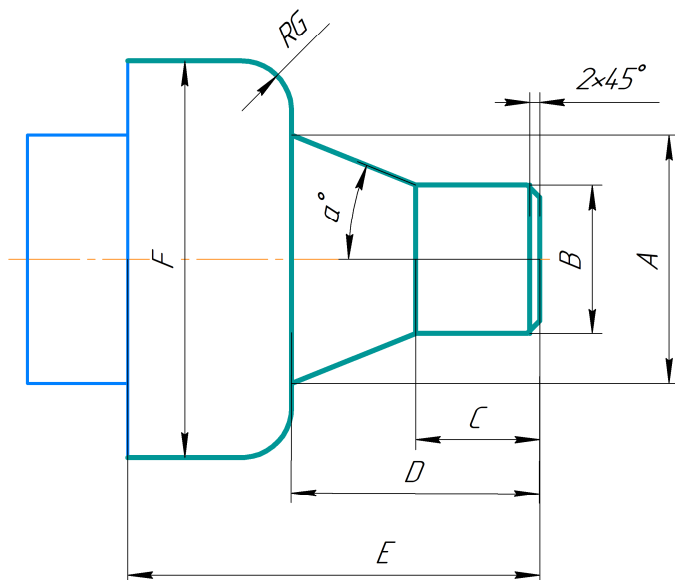
Промежуточная аттестация по дисциплине по дисциплине «Программирование для автоматизированного оборудования» - итоговая контрольная работа (4 и 5 семестры), спецификация которых содержится в данном комплекте ФОС.

Итоговая контрольная работа проводится за счет времени отведенного на изучение дисциплины. Выполняется студентом при условии своевременного и качественного выполнения обучающимся всех видов работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Задание на итоговую контрольную работу в 4 семестре.

Разработать РТК и управляющую программу обработки контура детали. Принять режимы резания $V=200\text{м/мин.}$, $S=0,15\text{мм/об}$

$\sqrt{Ra6,3}$



Задание на итоговую контрольную работу в 5 семестре.

Разработать РТК и УП для обработки детали с применением циклов токарной обработки (рис. 1) из заготовки Ф35х65 (рис.2).

Режимы резания:

$V=250$ м/мин

$S=0,18$ мм/об

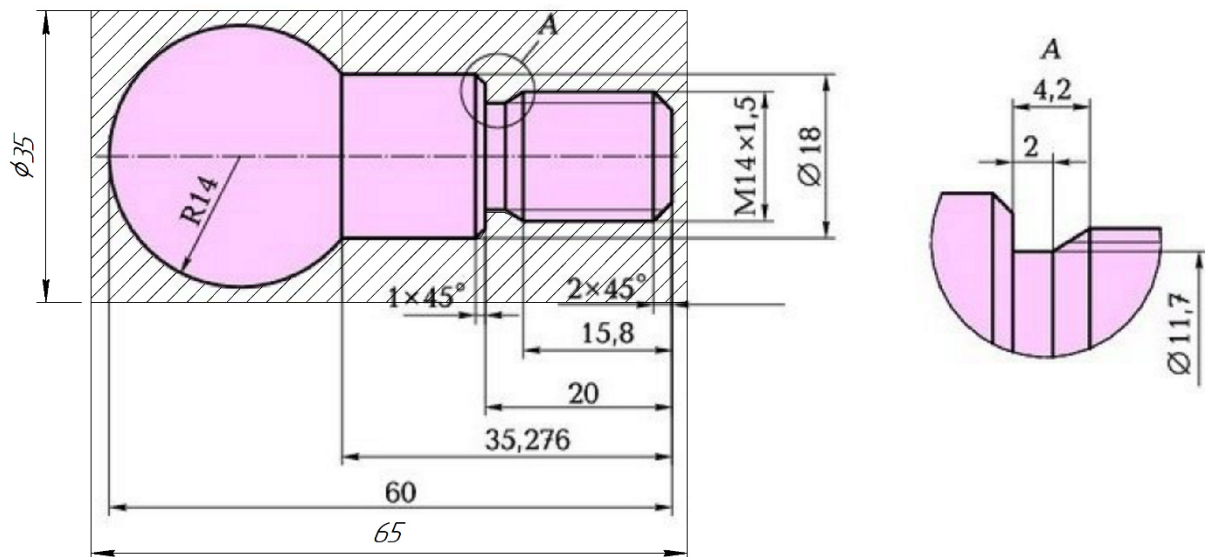


Рисунок 1

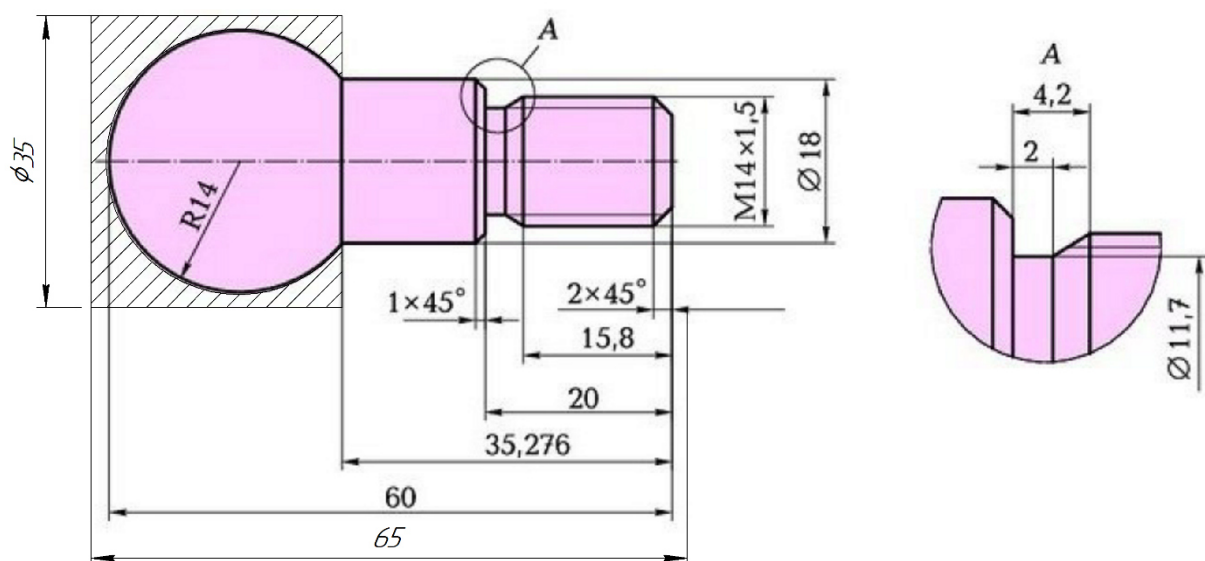


Рисунок 2

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. Оценка выполнения задания производится по пятибалльной шкале и выставляется согласно критериям, приведенным ниже.

Оценка «5» (отлично) ставится если:

-задание выполнено 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:

-задание выполнено 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;

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