

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич  
Должность: Директор  
Дата подписания: 03.11.2023 11:47:39  
Уникальный программный ключ:  
b683afe664d7e9f64175886cf9626a198149ad36

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

Стерлитамакский филиал

Колледж

ОДОБРЕНО

на заседании предметно-цикловой комиссии  
протокол № 8 от 28.06.2023г.

Председатель  
ПЦК

\_\_\_\_\_ Стуколов Д.А.

**Рабочая программа дисциплины**

дисциплина

***ОП.14 Компьютерное моделирование***

***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)

***Суханова Н.Н.***

\_\_\_\_\_

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

\_\_\_\_\_

подпись

\_\_\_\_\_

дата

Стерлитамак 2023

## 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>5</b>
2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы .....	5
2.2. Тематический план и содержание дисциплины.....	6
<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).....	11
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ № 1</b> .....	<b>12</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ № 2</b> .....	<b>15</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; 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.	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; технология 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.
П.К 1.3. Разрабатывать управляющие программы мехатронных систем	разрабатывать алгоритмы управления мехатронными системами; программировать ПЛК с целью анализа и обработки	языки программирования и интерфейсы ПЛК; технологии разработки алгоритмов управляющих программ ПЛК;

<p>в соответствии с техническим заданием.</p>	<p>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.</p>	<p>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.</p>
<p>ПК 3.1. Составлять схемы простых мехатронных систем в соответствии с техническим заданием.</p>	<p>проводить расчеты параметров типовых электрических, пневматических и гидравлических схем узлов и устройств, разрабатывать несложные мехатронные системы;          оформлять техническую и технологическую документацию;          составлять структурные, функциональные и принципиальные схемы мехатронных систем;          рассчитывать основные технико-экономические показатели.</p>	<p>концепцию бережливого производства;          методы расчета параметров типовых электрических, пневматических и гидравлических схем;          физические особенности сред использования мехатронных систем;          типовые модели мехатронных систем.</p>
<p>ПК 3.2. Моделировать работу простых мехатронных систем.</p>	<p>применять специализированное программное обеспечение при моделировании мехатронных систем;          применять технологии бережливого производства при выполнении работ по оптимизации мехатронных систем.</p>	<p>качественные показатели реализации мехатронных систем;          типовые модели мехатронных систем.</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>58</b>
<b>Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем</b>	<b>56</b>
в том числе:	
лекции (уроки)	20
в форме практической подготовки	*
практические занятия	30
в форме практической подготовки	*
лабораторные занятия	6
в форме практической подготовки	*
курсовая работа (проект)	*
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>2</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. Общие понятия компьютерного моделирования</b>			
<b>Тема 1.1</b> Общие понятия компьютерного моделирования	<b>Содержание учебного материала</b>	2	<b>ПК 1.3.</b> <b>ПК 3.1.</b> <b>ПК 3.2.</b>
	Понятие модели и моделирования. Классификация видов моделирования. Имитационное моделирование. Основные этапы создания и использования компьютерных моделей		
<b>Тема 1.2</b> Программирование базовых генераторов псевдослучайных чисел	<b>Содержание учебного материала</b>	2	<b>ПК 1.3.</b> <b>ПК 3.1.</b> <b>ПК 3.2.</b>
	Арифметические генераторы случайных чисел. Конгруэнтный (линейный) метод. Комбинации генераторов случайных чисел. Алгоритмы на основе нелинейных формул.		
	<b>Практическая работа</b>		
	Практическая работа № 1. Изучение базовых генераторов псевдослучайных чисел	2	<b>ПК 1.3.</b> <b>ПК 3.1.</b> <b>ПК 3.2.</b>
	Практическая работа № 2. Проверка качества генераторов псевдослучайных чисел	2	
<b>Раздел 2. Методы проверки генераторов случайных чисел</b>			
<b>Тема 2.1</b> Статистические методы	<b>Содержание учебного материала</b>	2	<b>ПК 1.3.</b> <b>ПК 3.1.</b> <b>ПК 3.2.</b>
	Гистограмма частот и статистическая функция равномерного распределения. Статистические оценки параметров распределения. Распределение на плоскости		
	<b>Практическая работа</b>		
	Практическая работа № 3. Генерирование случайных величин с заданным законом распределения	2	<b>ПК 1.3.</b> <b>ПК 3.1.</b> <b>ПК 3.2.</b>
	Практическая работа № 4. Генерирование случайных величин с нормальным законом распределения	2	
Практическая работа № 5. Генерирование случайных величин с часто используемыми законами распределения	2		

<b>Тема</b> 2.2Критерии проверки	Критерий Пирсона. Критерий Колмагорова. Критерий серий. Проверка равномерности по косвенным признакам. Покер-тест. Комбинаторные тесты. Критерий коллекционера.	2	<i>ПК 1.3. ПК 3.1. ПК 3.2.</i>
<b>Раздел 3. Моделирование случайных величин</b>			
<b>Тема</b> 3.1Методы моделированияслучайных величин с заданным законом распределения	<b>Содержание учебного материала</b> Метод обратных. функций Моделирование случайной величины по эмпирическим данным. Метод отбора. Генерация нормально распределенных случайных величин. Метод аппроксимации. Генерация случайных величин со специальными законами распределения. Моделирование экспоненциального распределения. Моделирование логарифмически-нормального закона распределения. Моделирование бета-распределения. Моделирование гамма-распределения	2	<i>ПК 1.3. ПК 3.1. ПК 3.2.</i>
<b>Раздел 4. Методы моделирования.</b>			
<b>Тема</b> 4.1Моделирование дискретных событий и распределений	<b>Содержание учебного материала</b> Моделирование произвольного дискретного распределен. Моделирование распределения Бернулли. Моделирование биномиального распределения. Моделирование случайной величины с геометрическим распределением. Моделирование распределения Пуассона. Моделирование простого события. Моделирование полной группы несовместных событий. Моделирование сложных событий.	2	<i>ПК 1.3. ПК 3.1. ПК 3.2.</i>
<b>Тема</b> 4.2Моделирование с помощью метода статистических испытаний	<b>Содержание учебного материала</b> Метод Монте-Карло. Одномерное случайное блуждание. Двумерное случайное блуждание. Простое случайное блуждание с поглощающими экранами. Персистентное случайное блуждание.	2	<i>ПК 1.3. ПК 3.1. ПК 3.2.</i>
	<b>Практическая работа</b>		
	Практическая работа № 6. Моделирование методом Монте-Карло	2	<i>ПК 1.3. ПК 3.1. ПК 3.2.</i>
	Практическая работа № 7. Моделирование случайных блужданий	2	<i>ПК 1.3. ПК 3.1. ПК 3.2.</i>
<b>Тема</b> 4.3Моделирование систем массового обслуживания	<b>Содержание учебного материала</b> Основные характеристики систем массового обслуживания . Системы с одним устройством обслуживания. Многоканальные системы массового обслуживания .Замкнутые системы массового обслуживания. Компьютерное моделирование систем массового обслуживания.	2	<i>ПК 1.3. ПК 3.1. ПК 3.2.</i>

		<b>Практическая работа</b>	
		Практическая работа № 8. Моделирование систем массового обслуживания	2 <i>ПК 1.3. ПК 3.1. ПК 3.2.</i>
<b>Раздел 5. Планирование эксперимента</b>			
<b>Тема</b>	<b>5.1</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	
Планирование компьютерного эксперимента		Стратегическое планирование эксперимента. Тактическое планирование компьютерного эксперимента. Начальные условия и их влияние на достижение установленного режим. Оценивание среднего значения выборочной совокупности. Применение теоремы Чебышева. Оценивание процентных отношений. Оценивание дисперсии совокупности. Автокоррелированные данные.	2 <i>ПК 1.3. ПК 3.1. ПК 3.2.</i>
		<b>Практическая работа</b>	
		Практическая работа № 9. Тактическое планирование эксперимента	2
<b>Тема</b>	<b>5.2</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	
Имитационного моделирования	Пакеты	Назначение пакетов имитационного моделирования. Пакет имитационного моделирования Pilgrim. Основные объекты модели. Типы узлов имитационной модели. Команды управления узлами. Параметры транзактов и параметры состояния узлов. Табличные результаты моделирования. Язык описания моделей. Графический конструктор Gem.	2 <i>ПК 1.3. ПК 3.1. ПК 3.2.</i>
		<b>Практическая работа</b>	
		Практическая работа № 10. Моделирование систем массового обслуживания с помощью инструментальных средств моделирования Pilgrim	2 <i>ПК 1.3. ПК 3.1. ПК 3.2.</i>
<b>Раздел 6 Компьютерное моделирование</b>			
<b>Тема</b>	<b>6.1</b>	<b>Практическая работа</b>	
Программные средства для моделирования.		Практическая работа № 11 Сканирование графических изображений и векторизация	2 <i>ПК 1.1. ПК 1.3. ПК 3.1. ПК 3.2.</i>
		Практическая работа №12 Редактирование растровых изображений	2
		Практическая работа №13 Обработка цифровых фотографий	2
		Практическая работа №14 Формирование векторных рисунков, расторизация	2
		Лабораторная работа №1 Создание простейшей анимации	2
		Лабораторная работа №2 Построение 3D вала	2
		Лабораторная работа №3 Построение 3D модели колеса	2
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>			2

<i><b>Итоговая контрольная работа</b></i>	<b>2</b>	
<i><b>Всего:</b></i>	<b>58</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 № 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.Набиуллина, С. Н. Информатика и ИКТ. Курс лекций : учебное пособие / С. Н. Набиуллина. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 72 с. — ISBN 978-5-8114-3920-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/123691>

2.Боев, В. Д. Компьютерное моделирование систем : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Д. Боев. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 253 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10710-4. — URL : <https://urait.ru/bcode/454146>

3. Селезнев, В. А. Компьютерная графика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. А. Селезнев, С. А. Дмитроченко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 218 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08440-5. — URL : <https://urait.ru/bcode/452411>

### Дополнительная учебная литература:

1.Советов, Б. Я. Компьютерное моделирование систем. Практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 295 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10676-3. — URL : <https://urait.ru/bcode/431169>

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

№	Наименование электронной библиотечной системы
1.	Договор на ЭБС «ЭБС ЮРАЙТ» (полная коллекция) между БашГУ в лице директора СФ БашГУ и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» №119-18 от 25.12.2018 по 24.12.2019
2.	Договор на ЭБС «Университетская библиотека онлайн» между БашГУ и «Нексмедиа» № 1681 от 06.09.2019 по 30.09.2020
3.	Договор на ЭБС между БашГУ и издательством «Лань» № 1680 от 06.09.2019 по 30.09.2020
4.	Соглашение на бесплатные коллекции в ЭБС между БашГУ и издательством «Лань» № 16 от 02.09.2019 по 30.09.2020
5.	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 по 10.06.2024
6.	Договор на ЭБС ZNANIUM.COM между БашГУ в лице директора СФ БашГУ и ООО «Знаниум» № 3783эбс от 01.06.2019 по 01.06.2020

№	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 OpenLicensePackNoLevelAcadmс
Mathcad University Classroom Perpetual-15 Floating.

**ПРИЛОЖЕНИЕ № 1**

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

Стерлитамакский филиал

Колледж

**СОГЛАСОВАНО**  
Председатель  
ПЦК

\_\_\_\_\_ Стуколов Д.А.

**Календарно-тематический план**

по дисциплине

***ОП.14 Компьютерное моделирование***

	специальность
<b><i>15.02.10</i></b>	<b><i>Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)</i></b>
код	наименование специальности
	квалификация
	<b><i>Техник-мехатроник</i></b>

Разработчик (составитель)

***Суханова Н.Н.***

\_\_\_\_\_

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

\_\_\_\_\_

подпись

Стерлитамак 2023

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Кол-во часов	Календарные сроки изучения (план)	Вид занятия	Домашнее задание
Раздел 1. Общие понятия компьютерного моделирования					
Тема 1.1 Общие понятия компьютерного моделирования					
1	Понятие модели и моделирования. Классификация видов моделирования. Имитационное моделирование. Основные этапы создания и использования компьютерных моделей	2/2	Сентябрь	Лекция	Учить конспект
Тема 1.2 Программирование базовых генераторов псевдослучайных чисел					
2	Арифметические генераторы случайных чисел. Конгруэнтный (линейный) метод. Комбинации генераторов случайных чисел. Алгоритмы на основе нелинейных формул.	2/4	Сентябрь	Лекция	Учить конспект
3	Практическая работа № 1. Изучение базовых генераторов псевдослучайных чисел	2/6	Сентябрь	Практическое занятие	Работа над отчетом
4	Практическая работа № 2. Проверка качества генераторов псевдослучайных чисел	2/8	Сентябрь	Практическое занятие	Работа над отчетом
Раздел 2. Методы проверки генераторов случайных чисел					
Тема 2.1 Статистические методы					
5	Гистограмма частот и статистическая функция равномерного распределения. Статистические оценки параметров распределения. Распределение на плоскости	2/10	Сентябрь	Лекция	Учить конспект
6	Практическая работа № 3. Генерирование случайных величин с заданным законом распределения	2/12	Сентябрь	Практическое занятие	Работа над отчетом
7	Практическая работа № 4. Генерирование случайных величин с нормальным законом распределения	2/14	Октябрь	Практическое занятие	Работа над отчетом
8	Практическая работа № 5.	2/16	Октябрь	Практическое	Работа

	Генерирование случайных величин с часто используемыми законами распределения			занятие	над отчетом
9	Тема 2.2 Критерии проверки	2/18	Октябрь	Лекция	Учить конспект
Раздел 3. Моделирование случайных величин					
10	Тема 3.1 Методы моделирования случайных величин с заданным законом распределения	2/20	Октябрь	Лекция	Учить конспект
Раздел 4. Методы моделирования.					
11	Тема 4.1 Моделирование дискретных событий и распределений		Октябрь	Лекция	Учить конспект
12	Тема 4.2 Моделирование с помощью метода статистических испытаний	2/22	Октябрь	Лекция	Учить конспект
13	Практическая работа № 6. Моделирование методом Монте-Карло	2/24	Октябрь	Практическое занятие	Работа над отчетом
14	Практическая работа № 7. Моделирование случайных блужданий	2/26	Ноябрь	Практическое занятие	Работа над отчетом
15	Тема 4.3 Моделирование систем массового обслуживания	2/28	Ноябрь	Лекция	Учить конспект
16	Практическая работа № 8. Моделирование систем массового обслуживания	2/30	Ноябрь	Практическое занятие	Работа над отчетом
Раздел 5. Планирование эксперимента					
17	Тема 5.1 Планирование компьютерного эксперимента	2/34	Ноябрь	Лекция	Учить конспект
18	Практическая работа № 9. Тактическое планирование эксперимента	2/36	Ноябрь	Практическое занятие	Работа над отчетом
19	Тема 5.2 Пакеты имитационного моделирования	2/38	Ноябрь	Лекция	Учить конспект
20	Практическая работа № 10. Моделирование систем массового обслуживания с помощью инструментальных средств моделирования Pilgrim	2/40	Ноябрь	Практическое занятие	Работа над отчетом
Раздел 6 Компьютерное моделирование					
Тема 6.1 Программные средства для моделирования.					
21	Практическая работа № 11 Сканирование графических изображений и векторизация	2/42	Декабрь	Практическое занятие	Работа над отчетом
22	Практическая работа №12	2/44	Декабрь	Практическое	Работа

	Редактирование растровых изображений			занятие	над отчетом
23	Практическая работа №13 Обработка цифровых фотографий	2/46	Декабрь	Практическое занятие	Работа над отчетом
24	Практическая работа №14 Формирование векторных рисунков, расторизация	2/48	Декабрь	Практическое занятие	Работа над отчетом
25	Лабораторная работа №1 Создание простейшей анимации	2/50	Декабрь	Лабораторная работа	Работа над отчетом
26	Лабораторная работа №2 Построение 3D вала	2/52	Декабрь	Лабораторная работа	Работа над отчетом
27	Лабораторная работа №3 Построение 3D модели колеса	2/54	Декабрь	Лабораторная работа	Работа над отчетом
28	Итоговая контрольная работа	2/56	Декабрь	Урок	
30	Всего	56			

**Приложение 2**

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

Стерлитамакский филиал

Колледж

ОДОБРЕНО

На заседании предметно-цикловой комиссии

Протокол № 8 от 28.06.2023

Председатель ПЦК

\_\_\_\_\_ Стуколов Д.А.

**Фонд оценочных средств**

по дисциплине

***ОП.14 Компьютерное моделирование***

***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***

***Суханова Н.Н.***

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

подпись

дата

Стерлитамак 2023

## **I Паспорт фондов оценочных средств**

### **1. Область применения**

**Фонд оценочных средств (ФОС)** предназначен для проверки результатов освоения дисциплины «Компьютерное моделирование», 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 56 часов, на самостоятельную работу 2 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 «Компьютерное моделирование»:

#### **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.

проводить расчеты параметров типовых электрических, пневматических и гидравлических схем узлов и устройств, разрабатывать несложные мехатронные системы;

оформлять техническую и технологическую документацию;

составлять структурные, функциональные и принципиальные схемы мехатронных систем;

рассчитывать основные технико-экономические показатели.

применять специализированное программное обеспечение при моделировании мехатронных систем;

применять технологии бережливого производства при выполнении работ по оптимизации мехатронных систем.

#### **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;

технологии 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.  
концепцию бережливого производства;  
методы расчета параметров типовых электрических, пневматических и гидравлических схем;  
физические особенности сред использования мехатронных систем;  
 типовые модели мехатронных систем.  
качественные показатели реализации мехатронных систем;  
 типовые модели мехатронных систем.

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 3.1. Составлять схемы простых мехатронных систем в соответствии с техническим заданием.
- ПК 3.2. Моделировать работу простых мехатронных систем.

### **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 «Компьютерное моделирование», 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 лабораторных и практических работ,
- проверка выполнения самостоятельной работы студентов,
- проверка выполнения контрольной работы.

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

**Выполнение и защита практических и лабораторных работ.** Практические и лабораторные 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. Изучение базовых генераторов псевдослучайных чисел

Практическая работа № 2. Проверка качества генераторов псевдослучайных чисел

Практическая работа № 3. Генерирование случайных величин с заданным законом распределения

Практическая работа № 4. Генерирование случайных величин с нормальным законом распределения

Практическая работа № 5. Генерирование случайных величин с часто используемыми законами распределения

Практическая работа № 6. Моделирование методом Монте-Карло

Практическая работа № 7. Моделирование случайных блужданий

Практическая работа № 8. Моделирование систем массового обслуживания

Практическая работа № 9. Тактическое планирование эксперимента

Практическая работа № 10. Моделирование систем массового обслуживания с помощью инструментальных средств моделирования Pilgrim

Практическая работа № 11 Сканирование графических изображений и векторизация

Практическая работа №12 Редактирование растровых изображений

Практическая работа №13 Обработка цифровых фотографий

Практическая работа №14 Формирование векторных рисунков, расторизация

Лабораторная работа №1 Создание простейшей анимации

Лабораторная работа №2 Построение 3D вала

Лабораторная работа №3 Построение 3D модели колеса

**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;	Оценка правильности выполнения самостоятельной работы. Устный опрос во время занятия Выполнение лабораторных и практических

<p>читать техническую документацию на производство монтажа;</p> <p>читать принципиальные структурные схемы, схемы автоматизации, схемы соединений и подключений;</p> <p>готовить инструмент и оборудование к монтажу;</p> <p>осуществлять предмонтажную проверку элементной базы мехатронных систем;</p> <p>осуществлять монтажные работы гидравлических, пневматических, электрических систем и систем управления;</p> <p>контролировать качество проведения монтажных работ мехатронных систем.</p> <p>разрабатывать алгоритмы управления мехатронными системами;</p> <p>программировать ПЛК с целью анализа и обработки цифровых и аналоговых сигналов и управления исполнительными механизмами мехатронных систем;</p> <p>визуализировать процесс управления и работу мехатронных систем;</p> <p>применять специализированное программное обеспечение при разработке управляющих программ и визуализации процессов управления и работы мехатронных систем;</p> <p>проводить отладку программ управления мехатронными системами и визуализации процессов управления и работы мехатронных систем;</p> <p>использовать промышленные протоколы для объединения ПЛК в сеть.</p> <p>проводить расчеты параметров типовых электрических, пневматических и гидравлических схем узлов и устройств, разрабатывать несложные мехатронные системы;</p> <p>оформлять техническую и технологическую документацию;</p> <p>составлять структурные, функциональные и принципиальные схемы мехатронных систем;</p> <p>рассчитывать основные технико-экономические показатели.</p> <p>применять специализированное</p>	<p>работ</p>
---	--------------

<p>программное обеспечение при моделировании мехатронных систем;          применять технологии бережливого производства при выполнении работ по оптимизации мехатронных систем.</p>	
<b>Усвоенные знания:</b>	
<p>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.          концепцию бережливого производства;          методы расчета параметров типовых электрических, пневматических и гидравлических схем;          физические особенности сред использования мехатронных систем;</p>	<p>Оценка правильности выполнения самостоятельной работы.          Устный опрос во время занятия          Выполнение лабораторных и практических работ</p>

<p>типовые модели мехатронных систем.</p> <p>качественные показатели реализации мехатронных систем;</p> <p>типовые модели мехатронных систем.</p>	
---	--

### 3.2 Форма промежуточной аттестации

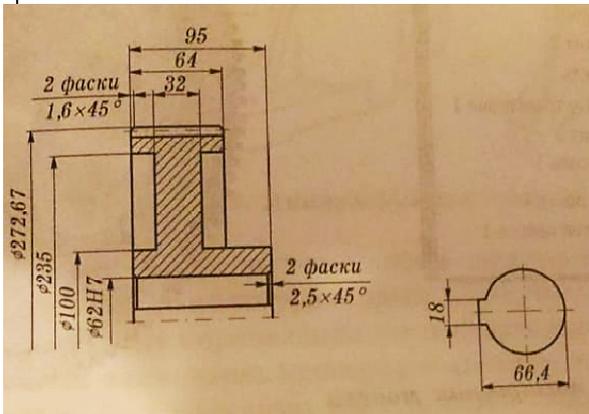
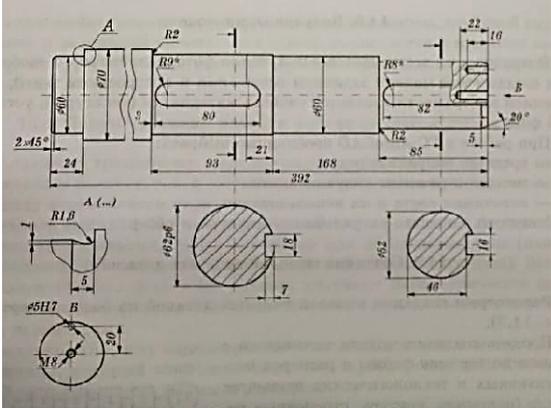
Промежуточная аттестация по дисциплине «Компьютерное моделирование» - итоговая контрольная работа, спецификация которой содержится в данном комплекте ФОС. На итоговую контрольную работу выносятся практические задачи.

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

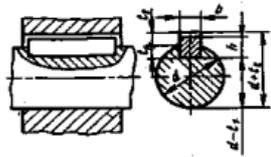
#### Задание

на итоговую контрольную работу по дисциплине

- 1 Создать 3D модель колеса согласно чертежа рис.1 (упрощенно без зубьев) в САПР КОМПАС-3D
- 2 Создать 3D модель вала в САПР КОМПАС-3D согласно чертежа рис.2
- 3 Подобрать размеры шпонки по ГОСТ 23360-78 и создать ее 3D модель в САПР КОМПАС-3D
- 4 Создать сборку в САПР КОМПАС-3D поз.1-3
- 5 Описать работу пп.1-4

	
<p>Рисунок 1 – Чертеж колеса</p>	<p>Рисунок 2 – Чертеж вала</p>

**8.9. Шпонки призматические (по ГОСТ 23360-78,  
с сокращениями)  
Размеры, мм**

				
Диаметр вала $d$	Сечение $b \times h$	Глубина паза		Фаска $s \times 45^\circ$
		вала $t_1$	втулки $t_2$	
Св. 10 до 12	4x4	2,5	1,8	0,08 - 0,16
» 12 » 17	5 x 5	3,0	2,3	0,16 - 0,25
» 17 » 22	6 x 6	3,5	2,8	
» 22 » 30	8 x 7	4,0	3,3	
» 30 » 38	10 x 8	5,0	3,3	0,25 - 0,40
» 38 » 44	12 x 8	5,0	3,3	
» 44 » 50	14 x 9	5,5	3,8	
» 50 » 58	16 x 10	6,0	4,3	
» 58 » 65	18 x 11	7,0	4,4	
» 65 » 75	20 x 12	7,5	4,9	0,40 - 0,60
» 75 » 85	22 x 14	9,0	5,4	
» 85 » 95	25 x 14	9,0	5,4	
» 95 » 110	28 x 16	10,0	6,4	

Примечания: 1. Длину шпонки выбирают из ряда: 6; 8; 10; 12; 14; 16; 18; 20; 25; 28; 32; 36; 40; 45; 50; 56; 63; 70; 80; 90; 100; 110; 125; 140; 160; 180; 200 ... (до 500),  
 2. Материал шпонок — сталь чистотянутая с временным сопротивлением разрыву не менее 590 МПа.  
 3. Примеры условного обозначения шпонок:  
 исполнение 1, сечение  $b \times h = 20 \times 12$ , длина 90 мм:  
*Шпонка 20 x 12 x 90 ГОСТ 23360-78*  
 То же, исполнение 2  
*Шпонка 2 - 20 x 12 x 90 ГОСТ 23360- 78*

**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**

Оценка решения практической 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.