

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.02 Основы математического моделирования**

Рассмотрена

на заседании цикловой методической комиссии
естественнонаучных и информационных дисциплин

Программа составлена в соответствии
с требованиями Федерального государственного об-
разовательного стандарта по специальности средне-
го профессионального образования 27.02.04 Авто-
матические системы управления

Протокол № 5 от 21.12.2023 г.

Автор:

Шелковникова О.Е., преподаватель ГБПОУ Салаватский индустриальный колледж

СОДЕРЖАНИЕ

- 1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
- 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
- 3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
- 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
- 5 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБУЧАЮЩИМИСЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В ЧАСТИ ДОСТИЖЕНИЯ ЛИЧНОСТНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ
- 6 МЕРОПРИЯТИЯ, ЗАПЛАНИРОВАННЫЕ НА ПЕРИОД РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ СОГЛАСНО КАЛЕНДАРНОМУ ПЛАНУ ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ Основы математического моделирования

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО специальности **27.02.04 Автоматические системы управления**

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Дисциплина **Основы математического моделирования** входит в общепрофессиональный цикл.

1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания, а также личностные результаты:

Код ПК, ОК, ЛР	Умения	Знания
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.	Анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части. Правильно определить и найти информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы. Составить план действия, Определить необходимые ресурсы.	Знать актуальные стандарты выполнения работ в профессиональной и смежных областях..
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.	Определять задачи поиска информации. Определять необходимые источники информации. Планировать процесс поиска. Структурировать получаемую информацию. Выделять наиболее значимое в перечне информации. Оценивать практическую значимость результатов поиска. Оформлять результаты поиска	Номенклатуру информационных источников применяемых в профессиональной деятельности Приемы структурирования информации. Формат оформления результатов поиска информации
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	Определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности	Современная научная и профессиональная терминология Возможные траектории профессионального развития и самообразования
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	Излагать свои мысли на государственном языке. Оформлять документы	Правила оформления документов.
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	Разрабатывать текущую и плановую документацию по проведению тестирования моделей систем.	Действующие нормативные отечественные и зарубежные стандарты; порядок разработки и оформления технической документации;
ПК 1.1. Проводить анализ технологических операций производства и разрабатывать предложения по автоматизации производственных процессов	Анализировать техническую документацию для выбора программного обеспечения для создания модели элементов систем автоматизации.	Принципы и методы автоматизированного проектирования технических систем.

<p>ПК 1.2. Составлять схемы специализированных узлов, блоков, устройств и систем автоматического управления технологическими процессами.</p>	<p>Использовать возможности выбранного программного обеспечения для разработки виртуальной модели элементов систем автоматизации.</p>	<p>Технические характеристики элементов систем автоматизации.</p>
<p>ПК 2.3. Проводить регламентные и профилактические работы, настройку оборудования и прикладного программного обеспечения автоматических систем управления</p>	<p>Использовать возможности выбранного программного обеспечения для проведения виртуального тестирования разработанной модели элементов систем автоматизации.</p>	<p>Основные динамические характеристики элементов и систем элементов управления</p>
<p>ЛР4, ЛР16, ЛР18</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Проявление и демонстрация уважения к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремление к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа». – Способствование своим поведением установлению в коллективе товарищеского партнерства, взаимоуважения и взаимопомощи, конструктивного сотрудничества. – Стремление к повышению уровня самообразования, своих деловых качеств, профессиональных навыков, умений и знаний 	

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы	66
в том числе:	
Теоретическое обучение	20
Практические занятия	46
Самостоятельная работа	-
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины **Основы математического моделирования**

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	
Введение		1	
	Содержание учебного материала	1	ОК 03, ЛР 4
1	Предмет «Основы математического моделирования» и основные аспекты этой дисциплины.		
Раздел 1 Моделирование как метод научного познания		2	
Тема 1.1 Основные понятия и принципы моделирования. Классификация	Содержание учебного материала	2	ОК 01, ОК 02, ЛР 4
	1 Модель. Цели моделирования. Классификация моделей. Системный подход моделирования		
	2 Компьютерное моделирование. Этапы компьютерного моделирования. Классификация. Область применения		
	Самостоятельная работа обучающихся.	-	
Раздел 2 Основы математического моделирования		31	
Тема 2.1 Линейное программирование	Содержание учебного материала	3	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 09, ЛР 4, ЛР 16
	1 Основная задача линейного программирования. Примеры ЗЛП. Транспортные задачи линейного программирования. Решение ЗЛП средствами MS Excel и анализ полученного решения		
	2 Двойственные задачи линейного программирование. Построение двойственной задачи и ее решение. Теоремы двойственности.		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ		6
	1 Практическое занятие 1 Моделирование ЗЛП.	2	
	2 Практическое занятие 2 Построение двойственной задачи и ее решение средствами MS Excel	2	
	3 Практическое занятие 3 Решение транспортной задачи средствами MS Excel	2	
	Самостоятельная работа обучающихся.		-
	Тема 2.2 Численные методы решения уравнений	Содержание учебного материала	2
1 Решения уравнений численными методами. Метод половинного деления. Метод хорд численного решения уравнений. Метод Ньютона (метод касательных) численного решения уравнений			
Тематика практических занятий и лабораторных работ		6	
1 Практическое занятие 4 Реализация метода половинного деления для решения уравнений средствами MS Excel.		2	
2 Практическое занятие 5 Реализация метода хорд для решения уравнений средствами		2	

		MS Excel.		
	3	Практическое занятие 6 Реализация метода Ньютона для решения уравнений средствами MS Excel.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся..		-	
Тема 2.3 Аппроксимация функций	Содержание учебного материала		2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 09, ЛР 4, ЛР 16
	1	Понятия о приближении функции. Линейная и квадратичная интерполяция Многочлен Лагранжа		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ		2	
	1	Практическое занятие 7 Построение интерполяционного многочлена средствами Excel	2	
	Самостоятельная работа обучающихся.		-	
Тема 2.4 Численное интегрирование	Содержание учебного материала		2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 09, ЛР 4, ЛР 16
	1	Численные методы интегрирования. Метод прямоугольников. Метод трапеций. Метод Симпсона		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ		4	
	1	Практическое занятие 8 Численное интегрирование методом прямоугольников средствами MS Excel	2	
	2	Практическое занятие 9 Численное интегрирование методом трапеций и методом парабол (Симпсона) средствами MS Excel	2	
	Самостоятельная работа обучающихся.		-	
Тема 2.5 Численные методы решения дифференциальных уравнений	Содержание учебного материала		2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 09, ЛР 4, ЛР 16
	1	Численное решение ОДУ первого порядка. Задача Коши. Существование и единственность решения задачи Коши. Метод Рунге-Кутта		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ		2	
	1	Практическое занятие 10 Решение ОДУ методом Рунге-Кутта средствами MS Excel	2	
	Самостоятельная работа обучающихся.		-	
Раздел 3 Компьютерная математика в системе MathCad			16	
Тема 3.1 Основы работы в системе MathCad	Содержание учебного материала		2	ПК 01, ПК 02, ПК 03, ЛР 4, ЛР 16, ЛР 18
	1	Назначение системы MathCad. Пользовательский интерфейс. Типы данных. Математические выражения. Текстовые фрагменты. Графические области		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ		6	
	1	Практическое занятие 11 Вычисления в САПР MathCad	2	
	2	Практическое занятие 12 Построение графиков функций и поверхностей в САПР MathCad	2	
	3	Практическое занятие 13 Анимационное моделирование изменения графиков функций и поверхностей в САПР MathCad	2	
	Самостоятельная работа обучающихся.		-	
Тема 3.2 Моделирование математи-	Содержание учебного материала		2	ПК 01, ПК 02, ПК 03, ЛР 4,
	1	Графические, аналитические и численные методы решения уравнений и систем уравнений в		

ческих процессов в САПР MathCad		системе MathCad		ЛР 16, ЛР 18
	2	Аналитические и численные методы решения уравнений и систем уравнений в системе MathCad		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ		6	
	1	Практическое занятие 14 Решение уравнений в САПР MathCad	2	
	2	Практическое занятие 15 Решение систем уравнений в САПР MathCad	2	
	3	Практическое занятие 16 Решение дифференциальных уравнений Решение уравнений в САПР MathCad	2	
	Самостоятельная работа обучающихся.		-	
Раздел 4 Имитационное моделирование в системе Simulink			16	
Тема 4.1 Основы работы в системе Simulink	Содержание учебного материала		2	ПК 01, ПК 02, ПК 03, ЛР 4, ЛР 16, ЛР 18
	1	Среда визуального имитационного моделирования Simulink. Описание основных блоков и создание подсистем в Simulink. Библиотека Sources - источники сигналов. Библиотека Sinks - приемники сигналов		
	Самостоятельная работа обучающихся. Детальное изучение компонентов библиотеки Math.		-	
Тема 4.2 Моделирование динамических процессов в системе Simulink	Тематика практических занятий и лабораторных работ		14	ПК 01, ПК 02, ПК 03, ЛР 4, ЛР 16, ЛР 18
	1	Практическое занятие 17 Построение структурной модели колебательного звена в системе Simulink	2	
	2	Практическое занятие 18 Исследование переходных характеристик колебательного звена в системе Simulink	2	
	3	Практическое занятие 19 Исследование частотных характеристик колебательного звена в системе Simulink	2	
	4	Практическое занятие 20 Построение П-регулятора в системе Simulink	2	
	5	Практическое занятие 21 Построение ПИ-регулятора в системе Simulink	2	
	6	Практическое занятие 22 Построение ПИД-регулятора в системе Simulink	2	
	7	Практическое занятие 23 Исследование частотных характеристик колебательного звена в системе Simulink	2	
	Самостоятельная работа обучающихся.		-	
Всего:			66	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:

Лаборатория информационных технологий и систем; периферийных устройств; баз данных, основ компьютерного моделирования, технологии разработки баз данных, оснащенная оборудованием:

- Автоматизированные рабочие места на 16 обучающихся
- Принтер А4, черно-белый, лазерный -1шт
- Многофункциональное устройство (МФУ) формата А4-1шт;
- Маркерная доска-1шт;
- Интерактивная доска-1шт, Мультимедиа-проектор1-шт, Программное обеспечение

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе

3.2.1. Печатные издания

1. Информатика и математика. Решение уравнений и оптимизация в MathCad и Maple 2-е изд., испр. и доп. Учебник и практикум для СПО Далингер В.А., Симонженков С.Д. Научная школа: Омский государственный педагогический университет (г.Омск) Год: 2020 / Гриф УМО СПО

2. Компьютерное моделирование Авторы: Овечкин Г. В. , Овечкин П. В. Уровень образования: Специальности среднего профессионального образования Гриф: Рекомендовано ФГБОУ ВПО «МГТУ «Станкин» в качестве учебника для студентов СПО, обучающихся по специальностям «Сети связи и системы коммутации», «Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)», «Компьютерные сети» Издание: 1-е изд. Вид издания: Учебник ISBN издания: 978-5-4468-1492-3 Год выпуска: 2020 Объем: 224

3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

1. <http://www.polybook.ru/mathcad/index.html> - Мультимедийный учебник по Mathcad 14
2. <http://detc.usu.ru/assets/amath0021/15.htm> - Электронный курс по MathCAD. Решение уравнений и систем
3. <http://www.matlabing.com/> - Иллюстрированный самоучитель по MatLab

3.2.3. Дополнительные источники

1. Имитационное моделирование. Учебник и практикум для академического бакалавриата Акопов А.С. Научная школа: Национальный исследовательский университет "Высшая школа экономики" (НИУ ВШЭ) (г. Москва) Год: 2019 / Гриф УМО ВО

2. Методы оптимизации. Учебное пособие для вузов Гончаров В.А. Год: 2020 / Гриф УМО

3. Численные методы. Основы научных вычислений 2-е изд., пер. и доп. Учебник и практикум для академического бакалавриата Научная школа: Сибирский федеральный университет (г.Красноярск) Год: 2019 / Гриф УМО ВО

4. Экономико-математические методы и моделирование. Учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры Королев А.В. Научная школа: Национальный исследовательский университет "Высшая школа экономики" (НИУ ВШЭ) (г. Москва) Год: 2019 / Гриф УМО ВО

5. Имитационное моделирование. Учебник и практикум для академического бакалавриата Акопов А.С. Научная школа: Национальный исследовательский университет "Высшая школа экономики" (НИУ ВШЭ) (г. Москва) Год: 2020 / Гриф УМО ВО

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<p>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> – подбирать аналитические методы исследования математических моделей; – использовать численные методы исследования математических моделей; – работать с пакетами прикладных программ аналитического и численного исследования математических моделей 	<p>Характеристики демонстрируемых знаний:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Демонстрация навыков решения основных математических задач оптимизации, а также интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с применением специализированного программного обеспечения 	<ul style="list-style-type: none"> – оценка правильности выбора методов решения типовых задач и анализ полученных результатов решения; – проверка результатов выполнения индивидуальных заданий и оценка при выполнении тестовых заданий; – интерпретация результата наблюдений за деятельностью в ходе выполнения практических действий
<p>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные принципы построения математических моделей; – основные типы математических моделей, используемых при описании сложных систем и при принятии решений; – классификацию моделей, систем, задач и методов; – методику проведения вычислительного эксперимента с использованием электронной вычислительной техники – методы исследования математических моделей 	<ul style="list-style-type: none"> – выбор логической структуры и описания математической модели – использование соответствующих математических моделей и средств построения оптимальных решений 	<ul style="list-style-type: none"> – проверка знаний в форме выполнения тестовых заданий; – интерпретация действий при обобщении, систематизации, составлении схем и таблиц, а также при работе с Интернет-ресурсами – оценка по результатам устной защиты практических работ – интерпретация результата наблюдений за деятельностью в ходе практических занятий

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБУЧАЮЩИМИСЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В ЧАСТИ ДОСТИЖЕНИЯ ЛИЧНОСТНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Оценка достижения обучающимися личностных результатов проводится в рамках контрольных и оценочных процедур, предусмотренных программой воспитания по специальности 15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (по отраслям)

Код ЛР	Оценка достижения личностных результатов обучающихся
<p>ЛР 16 Способствовать своим поведением установлению в коллективе товарищеского партнерства, взаимоуважения и взаимопомощи, конструктивного сотрудничества.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – демонстрация интереса к будущей профессии; – оценка собственного продвижения, личностного развития; – положительная динамика в организации собственной учебной деятельности по результатам самооценки, самоанализа и коррекции ее результатов;
<p>ЛР 17 Стремиться в любой ситуации сохранять личное достоинство, быть образцом поведения, добропорядочности и честности во всех сферах общественной жизни</p>	<ul style="list-style-type: none"> – ответственность за результат учебной деятельности и подготовки к профессиональной деятельности; – проявление высокопрофессиональной трудовой активности; – участие в исследовательской и проектной работе;
<p>ЛР 18 Стремиться к повышению уровня самообразования, своих деловых качеств, профессиональных навыков, умений и знаний</p>	<ul style="list-style-type: none"> – участие в конкурсах профессионального мастерства, олимпиадах по профессии, викторинах, в предметных неделях; – соблюдение этических норм общения при взаимодействии с обучающимися, преподавателями, мастерами и руководителями практики; – конструктивное взаимодействие в учебном коллективе/бригаде; – демонстрация навыков межличностного делового общения, социального имиджа; – готовность к общению и взаимодействию с людьми самого разного статуса, этнической, религиозной принадлежности и в многообразных обстоятельствах; – сформированность гражданской позиции; участие в волонтерском движении; – проявление мировоззренческих установок на готовность молодых людей к работе на благо Отечества; – проявление правовой активности и навыков правомерного поведения, уважения к Закону; – отсутствие фактов проявления идеологии терроризма и экстремизма среди обучающихся; – отсутствие социальных конфликтов среди обучающихся, основанных на межнациональной, межрелигиозной почве; – участие в реализации просветительских про-

	<p>грамм, поисковых, археологических, военно-исторических, краеведческих отрядах и молодежных объединениях;</p> <ul style="list-style-type: none">– добровольческие инициативы по поддержке инвалидов и престарелых граждан;– проявление экологической культуры, бережного отношения к родной земле, природным богатствам России и мира;– демонстрация умений и навыков разумного природопользования, нетерпимого отношения к действиям, приносящим вред экологии;– демонстрация навыков здорового образа жизни и высокий уровень культуры здоровья обучающихся;– проявление культуры потребления информации, умений и навыков пользования компьютерной техникой, навыков отбора и критического анализа информации, умения ориентироваться в информационном пространстве;– участие в конкурсах профессионального мастерства и в командных проектах;– проявление экономической и финансовой культуры, экономической грамотности, а также собственной адекватной позиции по отношению к социально-экономической действительности.
--	---

6. МЕРОПРИЯТИЯ, ЗАПЛАНИРОВАННЫЕ НА ПЕРИОД РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ СОГЛАСНО КАЛЕНДАРНОМУ ПЛАНУ ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Дата	Содержание и формы деятельности	Участники	Место проведения	Ответственные	Коды ЛР
По плану	– Урок науки и технологии; – Неделя специальностей и профессий УГС 13.00.00 – Час общения в связи с Днем российской науки	студенты специальности 27.02.04	По плану	Классные руководители, преподаватели ЦМК естественнонаучных и информационных дисциплин	ЛР4, ЛР16, ЛР18