

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»

Утверждено

В составе образовательной программы
Учебно-методическим советом ВГТУ

28.04.2022 г протокол № 2

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины**

ОП.12 Моделирование технологических процессов

Специальность: 15.02.14 Оснащение средствами автоматизации
технологических процессов и производств (по отраслям)

Квалификация выпускника: техник

Нормативный срок обучения: 3 года 10 месяцев на базе среднего общего
образования

Форма обучения: Очная

Год начала подготовки: 2022

Программа обсуждена и актуализирована на заседании методического совета
СПК

18.02.2022 года Протокол № 6

Председатель методического совета СПК  Сергеева С. И.

Программа одобрена на заседании педагогического совета СПК

25.02.2022 года Протокол № 6

Председатель педагогического совета СПК  Дегтев Д. Н.

2022

Рабочая программа дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее СПО)

15.02.14. Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (по отраслям).

Утвержденного приказом Минобрнауки России от 09.12.2016г. №1582

Организация-разработчик: ВГТУ

Разработчики:

Аленькова Наталья Валерьевна, преподаватель высшей квалификационной категории.

Демихова Ирина Владимировна, преподаватель высшей квалификационной категории.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

2. Требования к результатам освоения дисциплины

3. Количество часов на освоение программы дисциплины

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

2.2 Тематический план и содержание дисциплины

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Требования к материально-техническому обеспечению

3.2 Перечень нормативных правовых документов, основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

3.3 Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных, информационно справочных систем ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

3.4 Особенности реализации дисциплины для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Моделирование технологических процессов

1.1 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Дисциплина **ОП 12 Моделирование технологических процессов** входит в общепрофессиональный цикл.

1.2 Требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- У1 - использовать основные численные методы решения математических задач;
- У2 - разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата;
- У3 - подбирать аналитические методы исследования математических моделей;
- У4 - использовать численные методы исследования математических моделей.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- 31- основ математического моделирования при проектировании технологических процессов механообработки и сборки изделий машиностроения;
- 32- методики разработки геометрических моделей деталей и сборочных единиц на основе чертежа;
- 33- основные принципы построения математических моделей;
- 34- основные типы математических моделей;
- 35- методики расчёта параметров технологических процессов с помощью моделей дискретной математики;
- 36- порядка сбора и анализа исходных информационных данных.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен иметь практический опыт:

- П1 разработки виртуальной модели элементов систем автоматизации на основе выбранного программного обеспечения;
- П2 проведения виртуального тестирования разработанной модели элементов систем автоматизации.

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих **общих и профессиональных** компетенций:

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ПК 1.2 Разрабатывать виртуальную модель элементов систем автоматизации на основе выбранного программного обеспечения и технического задания.

ПК 1.3 Проводить виртуальное тестирование разработанной модели элементов систем автоматизации для оценки функциональности компонентов

1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 64 часов, в том числе:
обязательная часть - 30 часов;

вариативная часть - 34 часа.

Объем практической подготовки: 40 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов	В том числе в форме практической подготовки
Максимальная учебная нагрузка (всего)	64	40
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	52	
в том числе:		
– лекции	24	
– практические занятия	28	
В том числе: практическая подготовка в виде выполнения отдельных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью		40
Самостоятельная работа обучающегося (всего) с обоснованием расчёта времени, необходимого на выполнение	12	
в том числе:		
– систематическая проработка конспектов занятий, учебной литературы	4	
– подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление отчетов по лабораторным и практическим занятиям и подготовка к их защите	8	
Консультация		
<i>Итоговая аттестация в форме</i>		
<i>№5 семестр - зачета</i>		

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины *Моделирование технологических процессов*

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)		Объем часов	Формируемые знания и умения, практический опыт, ОК, ПК
1	2		3	
Раздел 1. Основы моделирования				
Тема 1.1 Основные понятия моделирования при проектировании технологических процессов механообработки и сборки изделий машиностроения	Содержание учебного материала		4	31, 32, 33, 34, 35,36, У1, У2, У3, У4, ОК 01, ОК 02
	1	Роль моделирования в науке и технике.		
	2	Область моделирования Место задач проектирования технологических процессов в технологической подготовке машиностроительного производства. Понятия математической модели и моделирования, примеры моделей в арифметике целых чисел. Математические модели идентификации объектов, их использование в задачах проектирования технологических процессов.		
	Примерная тематика самостоятельной работы обучающихся		4	
	Написание реферата на тему: «История развития компьютерного моделирования» «Роль компьютерного моделирования в моей профессиональной деятельности»			
Тема 1.2 Принципы построения моделей	Содержание учебного материала		6	31, 32, 33, 34, 35,36, У1, У2, У3, У4, ОК 01, ОК 02
	1	Принципы построения моделей		
	2	Адекватность моделей. Формализация и моделирование		
	3	Классификация моделей		
	Примерная тематика самостоятельной работы обучающихся			

	Написание реферата на тему: «Система MVS (Model Vision Studium)», «Система Any Logic», «Simulink»		4	
Раздел 2. Математическое моделирование				31, 32, 33, 34,
Тема 2.1 Основы математического моделирования	Содержание учебного материала		4	35,36, У1, У2, У3, У4, ОК 01, ОК 02
	1	Введение в математическое моделирование		
	2	Методы исследования моделей. Численные методы		
Тема 2.2 Разнообразие моделей	Содержание учебного материала		4	31, 32, 33, 34, 35,36, У1, У2, У3, У4, ОК 01, ОК 02
	1	Оптимизационные, структурные, геометрические и графические модели		
	2	Геоинформационные, табличные и информационные модели		
	В том числе, практические занятия		4	31, 32, 33, 34, 35,36, У1, У2, У3, У4, ОК 01, ОК 02, П1, П2, ПК 1.2, ПК 1.3
	1	Оптимизационное моделирование в Excel		
	2	Структурное моделирование на примере построения графов		
	3	Геометрическое и графическое моделирование в Компас 3Д		
	4	Моделирование в среде Simulink	4	
	Примерная тематика самостоятельной работы обучающихся		4	
	Решение индивидуальных задач в Excel, Построение структурных моделей, Построение графических моделей в Компас 3Д			

<i>Раздел 3. Моделирование систем</i>				
<i>Тема 3.1 Моделирование сложных систем</i>	<i>Содержание учебного материала</i>		<i>6</i>	<i>31, 32, 33, 34, 35,36, У1, У2, У3, У4, ОК 01, ОК 02</i>
	<i>1</i>	<i>Моделирование сложных систем</i>		
	<i>2</i>	<i>Имитационное моделирование</i>		
	<i>3</i>	<i>Модели на основе клеточных автоматов, моделирование стохастических процессов, моделирование систем массового обслуживания</i>		
	<i>Практические занятия</i>		<i>2</i> <i>2</i> <i>4</i> <i>4</i>	<i>31, 32, 33, 34, 35,36, У1, У2, У3, У4, ОК 01, ОК 02, П1, П2, ПК 1.2, ПК 1.3</i>
	<i>1</i>	<i>Моделирование случайных чисел</i>		
	<i>2</i>	<i>Планирование машинных экспериментов</i>		
	<i>3</i>	<i>Моделирование системы массового обслуживания с одним устройством обслуживания</i>		
	<i>4</i>	<i>Моделирование системы управления запасами</i>		
<i>Итоговый контроль в форме зачета</i>				
<i>Всего:</i>			<i>64</i>	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета «Моделирование технологических процессов».

Оборудование учебного кабинета: посадочные места по количеству обучающихся; рабочее место преподавателя; комплект учебно-наглядных пособий

Технические средства обучения: принтер, проектор, программное обеспечение общего и профессионального назначения, комплекты учебно-методической документации; автоматизированное рабочее место преподавателя.

Оборудование мастерской и рабочих мест мастерской не предусмотрено.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории не предусмотрено.

3.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины: Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины:

Основные источники:

1. Безъязычный В.Ф. Основы технологии машиностроения. – М.: Инновационное машиностроение, 2016 – 568 с: ил.
2. Карпунин В. Г. Компьютерное моделирование плоских ферм и рам в программном комплексе ЛИРА-САПР : учебно-методическое пособие по выполнению расчетно- графических работ Директ-Медиа, 2017. - 127 с.
3. Боев В. Д. Концептуальное проектирование систем в AnyLogic и GPSS World. –М. Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016.- 543 с.
4. Колошкина, И. Е. Основы программирования для станков с ЧПУ : учебник для среднего профессионального образования / И. Е. Колошкина, В. А. Селезнев. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 260 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12512-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/565821>.

Дополнительные источники:

1. Марков Н. Н Нормирование точности в машиностроении/ Н. Н.Марков, В. В.Осипов, М. Б. Шабалина - Учебник для машиностроительных специальностей ВУЗов. (Под ред. Ю. М. Соломенцева), М.: Высшая школа. Изд. центр «Академия», 2015 - 335 с.
2. Рачков, М. Ю. Автоматизация производства: учебник для среднего профессионального образования / М. Ю. Рачков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 182 с. — (Профессиональное

образование). — ISBN 978-5-534-12973-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/565825>

3.3. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных, информационных справочных систем ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения междисциплинарного курса:

1. <http://fcior.edu.ru/catalog/meta/6/mc/discipline%20SPO/mi/6.150203.04/p/page.html>
2. <http://fcior.edu.ru/catalog/meta/6/mc/discipline%20SPO/mi/6.220301.05/p/page.html>

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавательским составом используются следующее программное обеспечение:

OC Windows 7 Pro;
MS Office 2007;
Kaspersky Endpoint Security;
7-Zip;
Google Chrome;
PDF24 Creator;

Пакеты прикладных профессиональных программ

Операционная система Windows XP/7.

GPSS World (версия Student Version 4.3.5). Система имитационного моделирования.

Arena (версия 9.0). Система имитационного моделирования, язык графического описания процессов из блоков Arena.

MS Excel. Редактор электронных таблиц

Компас 3-D. Система трехмерного моделирования

Система моделирования Simulink.

Матричная лаборатория Matlab.

3.4. Особенности реализации дисциплины для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается индивидуальный график обучения.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, создаются фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных занятий, проектов и при сдаче экзамена.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь: -Y1 - использовать основные численные методы решения математических задач; -Y2 - разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата; - Y3 - подбирать аналитические методы исследования математических моделей; -Y4 - использовать численные методы исследования математических моделей. В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать: -31- основ математического моделирования при проектировании технологических процессов механообработки и сборки изделий машиностроения; -32- методики разработки геометрических моделей деталей и сборочных единиц на основе чертежа; -33- основные принципы построения математических моделей; -34- основные типы математических моделей; -35- методики расчёта параметров технологических процессов с помощью моделей дискретной математики; -36- порядка сбора и анализа исходных информационных данных. В результате освоения дисциплины обучающийся должен иметь практический опыт: - П1 разработки виртуальной модели элементов систем автоматизации на основе выбранного программного обеспечения; - П2 проведения виртуального тестирования разработанной модели элементов систем автоматизации.	– оценка по результатам устного опроса и выполнения индивидуального задания – оценка по результатам выполнения практического задания – оценка по результатам тестирования – оценка по результатам ответа на зачете – оценка по результатам устного опроса – оценка по результатам выполнения практического задания – оценка по результатам тестирования – оценка по результатам ответа на зачете – оценка по результатам устного опроса – оценка по результатам выполнения практического задания – оценка по результатам ответа на зачете

Разработчик:

ФГБОУ ВО «ВГТУ», СПК,
преподаватель высшей
квалификационной категории



Н.В. Аленкова

ФГБОУ ВО «ВГТУ», СПК,
преподаватель высшей
квалификационной категории



И.В. Демихова

Эксперт:

ЗАО «МЭЛ»
Первый заместитель
генерального директора



Е.В. Луценко