



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ  
ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический  
университет» (БГТУ)

Политехнический колледж (ПК БГТУ)

УТВЕРЖДАЮ  
ректор ФГБОУ ВО «БГТУ»  
Федонин О.Н.

«28»\_мая\_2024\_г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
учебной дисциплины  
ОП.12 Моделирование технологических процессов

Специальность:	15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (по отраслям)
Уровень образования выпускника:	среднее профессиональное образование (СПО)
Присваиваемая квалификация:	Техник
Форма обучения:	очная
Срок получения СПО по ППССЗ:	3 года 10 месяцев
Уровень образования, необходимый для приема на обучение по ППССЗ:	основное общее образование
Год приема на обучение на 1-й курс:	2024

Брянск 2024

Рабочая программа  
учебной дисциплины ОП.12 Моделирование технологических процессов  
(далее — РП)  
для специальности 15.02.14 Оснащение средствами автоматизации  
технологических процессов и производств (по отраслям)

Разработал:

– преподаватель ПК БГТУ

Е.Г. Сергеева

РП рассмотрена и одобрена на заседании  
предметно-цикловой комиссии «Автоматизация  
технологических процессов и производств» ПК  
БГТУ (далее — ПЦК)

от «28» мая 2024 г., протокол №7

Председатель ПЦК

Е.Г. Сергеева

Согласовано:

Заместитель директора ПК БГТУ  
по учебной работе

Л.А. Лазарева

© Сергеева Е.Г.  
© ФГБОУ ВО «Брянский государственный  
технический университет»

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ <u>УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</u>	4
2. <u>СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</u>	<u>6</u>
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13

# **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** учебная дисциплина «ОП.12 Моделирование технологических процессов».

Учебная дисциплина «**Моделирование технологических процессов**» является обязательной частью общепрофессионального цикла примерной основной образовательной программы в соответствии с ФГОС 15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (по отраслям) .

Учебная дисциплина «**Моделирование технологических процессов**» наряду с учебными дисциплинами общепрофессионального цикла обеспечивает формирование общих и профессиональных компетенций для дальнейшего освоения профессиональных модулей.

**1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:**

дисциплина входит в профессиональный учебный цикл.

**1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:**

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

- типовые средства измерений систем автоматизации, их область применения, устройство и конструктивные особенности;
- основные технологические параметры устройств и функциональных блоков систем автоматизации и методы их измерения;
- методы диагностики и восстановления работоспособности устройств и функциональных блоков систем автоматизации;
- показатели надежности элементов систем автоматизации;
- порядок и периодичность планово-предупредительного и профилактического ремонта.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- осуществлять технический контроль соответствия параметров устройств и функциональных блоков систем автоматизации установленным нормативам;
- на основе показателей технических средств диагностики оценивать работоспособность устройств и функциональных блоков систем автоматизации;

- выявлять причины неисправностей и отказов устройств и функциональных блоков систем автоматизации с помощью визуального контроля и технической диагностики.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен иметь представление:

- контроле текущих параметров и фактических показателей работы систем автоматизации в соответствии с требованиями нормативно-технической документации для выявления возможных отклонений;
- диагностике причин возможных неисправностей и отказов систем для выбора методов и способов их устранения.

Техник должен обладать следующими общими компетенциями:

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

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения.

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

Техник должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими видам деятельности:

Осуществлять текущий мониторинг состояния систем автоматизации:

ПК 4.1. Контролировать текущие параметры и фактические показатели работы систем автоматизации в соответствии с требованиями нормативно-технической документации для выявления возможных отклонений.

ПК 4.2. Осуществлять диагностику причин возможных неисправностей и отказов систем для выбора методов и способов их устранения

ПК 4.3. Организовывать работы по устранению неполадок, отказов оборудования и ремонту систем в рамках своей компетенции.

#### **1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение примерной программы учебной дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося 56 часа, в том числе: обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 44 часов; самостоятельной работы обучающегося 2 часов.

## **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Объем образовательной программы</b>	<b>56</b>
в том числе:	
теоретическое обучение	30
практические занятия *	14
<b>Самостоятельная работа<sup>1</sup></b>	<b>2</b>
<b>Промежуточная аттестация экзамен</b>	

\* практические занятия реализуются в форме практической подготовки и предусматривают участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

---

<sup>1</sup> Объем самостоятельной работы обучающихся определяется образовательной организацией в соответствии с требованиями ФГОС СПО в пределах объема учебной дисциплины в количестве часов, необходимом для выполнения заданий самостоятельной работы обучающихся, предусмотренным тематическим планом и содержанием учебной дисциплины (междисциплинарного курса).

## Тематический план и содержание учебной дисциплины

### 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «ОП.12 Моделирование технологических процессов»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)		Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2		3	
Раздел 1. Основы моделирования			10	
Тема1.1 Основные понятия моделирования при проектировании технологических процессов механообработки и сборки изделий машиностроения	Содержание учебного материала		4	ОК 1-9, ПК 4.1-4.3
	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		*	
	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	ОК 1-9, ПК 4.1-4.3
	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 »				

Раздел 2. Математическое моделирование			22	
Тема 2.1 Основы математического моделирования	Содержание учебного материала		4	ОК 1-9, ПК 4.1-4.3
	1	Введение в математическое моделирование		
	2	Методы исследования моделей. Численные методы		
	В том числе, практические занятия		2	
	Решение задач линейной алгебры с помощью системы Excel. Работа с функциями в системе Excel			
	Нахождение функции на основании экспериментальных данных в системе Excel		2	
	Подбор параметра, нахождение корней уравнения в системе Excel		2	
	Дифференцирование и интегрирование в системе Excel		2	
	Поиск решения в системе Excel		2	
Примерная тематика самостоятельной работы обучающихся				
Оформление отчетов по практическим работам				
Тема 2.2 Разнообразие моделей	Содержание учебного материала		6	ОК 1-9, ПК 4.1-4.3
	1	Оптимизационные, структурные, геометрические и графические модели (графы и циклограммы)		
	2	Геоинформационные, табличные и информационные модели		
	В том числе, практические занятия		2	
	Геометрическое и графическое моделирование в Компас 3D			
	Примерная тематика самостоятельной работы обучающихся		*	
Решение индивидуальных задач в Excel, Построение структурных моделей, Построение графических моделей в Компас 3D				
Раздел 3. Моделирование систем			12	
Тема 3.1 Моделирование сложных систем	Содержание учебного материала		10	ОК 1-9, ПК 4.1-4.3
	1	Моделирование сложных систем. Моделирование случайных чисел. Планирование машинных экспериментов		
	2	Имитационное моделирование. Моделирование системы управления запасами		
	3	Модели на основе клеточных автоматов, моделирование стохастических процессов, моделирование систем массового обслуживания Моделирование системы массового обслуживания с одним устройством обслуживания Моделирование систем массового обслуживания		
	Практические занятия		2	
	Моделирование сводных баз данных			
	Примерная тематика самостоятельной работы обучающихся		*	
Написание реферата на тему: «Примеры имитационных моделей»				



Написание реферата на тему: «Примеры моделей на основе клеточных автоматов»		
Написание реферата на тему: «Примеры моделей случайных процессов»		
Написание реферата на тему: «Примеры моделей корреляционного и регрессионного анализа»		
<b>Итоговый контроль в форме экзамена</b>		
<b>Всего:</b>	<b>56</b>	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Реализация программы дисциплины требует наличия кабинет *«Информатизации в профессиональной деятельности»*

Основное оборудование: комплект мебели (стол + 2 стула) – 15 шт., рабочее место преподавателя (стол + офисный стул) – 1 шт., доска ученическая – 1 шт., экран настенный – 1 шт., стол компьютерный + стул – 15 шт., шкаф – 1 шт.

Технические средства:

- ПК с выходом в сеть Internet: Компьютер Celeron E3400 (3.3 GHz) / ОЗУ 2 ГБ / HDD 500 ГБ, монитор 17" – 16 шт.;
- мультимедийный проектор – 1 шт.;
- звуковоспроизводящее оборудование – 1 шт.;
- лазерный принтер – 2 шт.;
- сканер – 1 шт.;
- сетевое оборудование.

Наглядные пособия.

Лаборатории *«Трехмерного моделирования и аддитивных технологий»*.

Основное оборудование: комплект мебели (стол + 2 стула) – 15 шт., к-т мебели (стол компьютерный + стул) – 16 шт., рабочее место преподавателя (стол + офисный стул) – 1 шт., доска ученическая – 1 шт., экран настенный – 1 шт., шкаф – 3 шт.

Технические средства:

- серверный ПК ITP Server в сборе с выходом в сеть Internet: INTEL CORE i5-9600K (3.7GHz) / ОЗУ-2x8Gb DDR4/ диск - SSD 256Gb, HDD 1Tb /видео: интегрир./ GTX1050Ti (4Gb)/ DVD-RW/ гарнитура Oklick HS-L320G Phoenix – 1 шт.;
- АРМ ПК ITP Business: Ryzen 5 (1,6 GHz) / ОЗУ-8Gb DDR4/диск - SSD 256 Gb/ видео: GT710 (2Gb)/ DVD-RW/ гарнитура SVEN AP-875 – 16 шт.;
- мультимедийный проектор – 1 шт.;
- интерактивная доска в комплекте с проектором – 1 шт.;
- МФУ Kyocera Ecosys M8124cidn – 1 шт.;
- звуковоспроизводящее оборудование – 1 шт.;
- лазерный принтер – 1 шт.;
- сканер – 1 шт.;
- 3D принтер Wanhao Duplicator i3 – 1 шт.;

- 3D сканер XYZPrinting 3D Hand Scanner – 1 шт.;
- плоттер HP DesignJet T525 AI/24 – 1 шт.;
- графический планшет Wacom Intuos M Bluetooth CTL-6100WLK-N – 3 шт.;
- сетевое оборудование.

Наглядные пособия.

### **Лаборатории «Электроавтоматики и информационно-измерительной техники»**

Основное оборудование: комплект ученической мебели (20 посадочных мест), рабочее место преподавателя (стол + стул офисный) – 1 шт., доска – 1 шт.

Технические средства: ПК с выходом в интернет – 9 шт. учебный стенд «Системы управления техническими объектами», пресс для испытаний контактных сближений.

Наглядные пособия.

## **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

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

### **3.2.1. Печатные издания<sup>2</sup>**

#### **Основные источники:**

- 1 Технология машиностроения. Моделирование и специализированные пакеты программ : учебное пособие для СПО / Г. В. Алексеев, Б. А. Вороненко, М. В. Гончаров, Е. С. Сергачева. — Саратов : Профобразование, Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 305 с. — ISBN 978-5-4486- 0695-3, 978-5-4488-0246-1.  
— Текст : электронный // Электронно- библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/80781.html>
- 2 Медведев, В. А. Моделирование роботов и робототехнических систем : учебное пособие / В. А. Медведев. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 82 с. — ISBN 978-5-4497-1203-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/108369.html> (дата обращения: 01.07.2021).

---

<sup>2</sup> За образовательной организацией остается право выбрать одно из изданий в качестве основного или дополнить список новым изданием по согласованию с ФУМО СПО по укрупненной группе профессий (специальностей).

- 3 Никонов, О. И. Математическое моделирование и методы принятия решений : учебное пособие для СПО / О. И. Никонов, С. В. Кругликов, М. А. Медведева ; под редакцией А. А. Астафьева. — 2-е изд. — Саратов, Екатеринбург : Профобразование, Уральский федеральный университет, 2019. — 99 с. — ISBN 978-5-4488-0482-3, 978-5-7996-2828-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/87825.html>
- 4 Петлина, Е. М. Компьютерное моделирование : учебное пособие для СПО / Е. М. Петлина. — Саратов : Профобразование, 2019. — 131 с. — ISBN 978-5-4488-0250-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/83270.html>
- 5 Суркова, Л. Е. Моделирование систем автоматизации и управления технологическими процессами : практикум / Л. Е. Суркова, Н. В. Мокрова. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 46 с. — ISBN 978-5-4487-0496-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/82692.html>

### **3.3. Методические рекомендации для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья могут применяться следующие формы организации педагогического процесса и контроля знаний:

*для слабовидящих:*

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения контрольных заданий при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке выполнения контрольных заданий оформляются увеличенным шрифтом (размер 16-20);  
для глухих и слабослышащих:

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости аспирантам предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих все контрольные задания по желанию аспирантов могут проводиться в письменной форме.

Основной формой организации педагогического процесса является интегрированное обучение инвалидов, т.е. все обучающиеся обучаются в смешанных группах, имеют возможность постоянно общаться со сверстниками, легче адаптируются в социуме.

#### **4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Контроль и оценка** результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

<b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b>
<p>Обучающийся должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- типовые средства измерений систем автоматизации, их область применения, устройство и конструктивные особенности;</li> <li>- основные технологические параметры устройств и функциональных блоков систем автоматизации и методы их измерения;</li> <li>- методы диагностики и восстановления работоспособности устройств и функциональных блоков систем автоматизации;</li> <li>- показатели надежности элементов систем автоматизации;</li> <li>- порядок и периодичность планово-предупредительного и профилактического ремонта.</li> </ul> <p>Обучающийся должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять технический контроль</li> </ul>	<p>Текущий контроль:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивание на практических занятиях и лабораторных работах;</li> <li>- фронтальный опрос;</li> <li>- тестирование.</li> </ul> <p>Промежуточный контроль:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельная проверочная работа на уроке.</li> </ul> <p>Итоговый контроль:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- экзамен.</li> </ul>

<p>соответствия параметров устройств и функциональных блоков систем автоматизации установленным нормативам;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- на основе показателей технических средств диагностики оценивать работоспособность устройств и функциональных блоков систем автоматизации;</li> <li>- выявлять причины неисправностей и отказов устройств и функциональных блоков систем автоматизации с помощью визуального контроля и технической диагностики.</li> </ul> <p>Обучающийся должен иметь представление:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- контроле текущих параметров и фактических показателей работы систем автоматизации в соответствии с требованиями нормативно-технической документации для выявления возможных отклонений;</li> <li>- диагностике причин возможных неисправностей и отказов систем для выбора методов и способов их устранения.</li> </ul>	
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--