



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«МИРЭА – Российский технологический университет»

**Передовая инженерная школа СВЧ-электроники**  
**Рабочая программа практики**

**Производственная практика**  
**Преддипломная практика**

Читающее подразделение                      **кафедра передовых технологий**  
Направление                                      **09.04.01 Информатика и вычислительная техника**  
Направленность                                **Цифровые двойники**  
Квалификация                                   **магистр**  
Форма обучения                                **очная**  
Общая трудоемкость                         **12 з.е.**

**Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам**

Семестр	Зачётные единицы	Распределение часов							Формы промежуточной аттестации
		Всего	Лекции	Лабораторные	Практические	Самостоятельная работа	Контактная работа в период практики и (или) аттестации	Контроль	
4	12	432	0	0	0	406,25	8	17,75	Зачет с оценкой
из них на практ. подготовку			0	0	0	203	0	0	

Программу составил(и):

канд. техн. наук, *Заведующий кафедрой, Холопов В.А.* \_\_\_\_\_

Рабочая программа практики

**Преддипломная практика**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 918)

составлена на основании учебного плана:

направление: 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

направленность: «Цифровые двойники»

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**кафедра передовых технологий**

Протокол от 27.01.2025 № 8

Зав. кафедрой к.т.н., доцент Холопов В.А. \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году  
на заседании кафедры  
**кафедра передовых технологий**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  
Подпись \_\_\_\_\_ Расшифровка подписи \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году  
на заседании кафедры  
**кафедра передовых технологий**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2027 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  
Подпись \_\_\_\_\_ Расшифровка подписи \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году  
на заседании кафедры  
**кафедра передовых технологий**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2028 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  
Подпись \_\_\_\_\_ Расшифровка подписи \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году  
на заседании кафедры  
**кафедра передовых технологий**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2029 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  
Подпись \_\_\_\_\_ Расшифровка подписи \_\_\_\_\_

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

«Преддипломная практика» имеет своей целью сформировать, закрепить и развить практические навыки и компетенции, предусмотренные данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника с учетом специфики направленности подготовки – «Цифровые двойники».

Практическая подготовка при проведении практики организуется путем непосредственного выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

## 2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Направление:	09.04.01 Информатика и вычислительная техника
Направленность:	Цифровые двойники
Блок:	Практика
Часть:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
Общая трудоемкость:	12 з.е. (432 акад. час.).

## 3. ТИП, ВИД И СПОСОБ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Вид практики:	Производственная практика
Тип практики:	Преддипломная практика

Способ (способы) проведения практики определяются в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом. В случае, если стандарт не регламентирует способ проведения практики, то она проводится стационарно.

## 4. МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

«Преддипломная практика» направления подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника проводится на базе структурных подразделений РТУ МИРЭА или в организации, осуществляющей деятельность по профилю соответствующей образовательной программы (далее - профильная организация), в том числе в структурном подразделении профильной организации, предназначенном для проведения практической подготовки, на основании договора, заключаемого между образовательной организацией и профильной организацией.

## 5. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

В результате освоения практики обучающийся должен овладеть компетенциями:

**ПК-2** - Формирует информационную и программную среду функционирования цифровых двойников производственных систем

**ПК-1** - Разрабатывает цифровые двойники производственных систем

### ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРАКТИКЕ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

**ПК-2** : Формирует информационную и программную среду функционирования цифровых двойников производственных систем

### **ПК-2.1 : Формирует информационное обеспечение цифровых двойников производственных систем**

#### **Знать:**

- Принципы организации данных для интеграции с цифровыми двойниками.

#### **Уметь:**

- Настраивать потоки данных между производственными системами и их цифровыми двойниками.

#### **Владеть:**

- Методами обработки и хранения данных в промышленных IoT-системах.

### **ПК-2.2 : Формирует программное обеспечение среды функционирования цифровых двойников производственных систем**

#### **Знать:**

- Архитектуру программных решений для развертывания цифровых двойников.

#### **Уметь:**

- Разрабатывать и настраивать middleware для взаимодействия цифровых двойников с реальными системами.

#### **Владеть:**

- Навыками отладки и оптимизации программной среды цифровых двойников.

### **ПК-1 : Разрабатывает цифровые двойники производственных систем**

#### **ПК-1.1 : Формирует и анализирует функциональные требования к цифровым двойникам производственных систем**

##### **Знать:**

- Методы сбора и анализа требований к цифровым двойникам.

##### **Уметь:**

- Формулировать функциональные требования на основе анализа производственных процессов.

##### **Владеть:**

- Навыками документирования требований в соответствии с отраслевыми стандартами.

#### **ПК-1.2 : Разрабатывает цифровые двойники производственных систем в специализированном программном обеспечении**

##### **Знать:**

- Основные инструменты и среды разработки цифровых двойников.

##### **Уметь:**

- Создавать и настраивать модели цифровых двойников в выбранном ПО.

##### **Владеть:**

- Навыками верификации и валидации моделей цифровых двойников.

### **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН**

#### **Знать:**

- Методы сбора и анализа требований к цифровым двойникам.
- Основные инструменты и среды разработки цифровых двойников.
- Принципы организации данных для интеграции с цифровыми двойниками.
- Архитектуру программных решений для развертывания цифровых двойников.

#### **Уметь:**

- Формулировать функциональные требования на основе анализа производственных процессов.
- Создавать и настраивать модели цифровых двойников в выбранном ПО.

- Настраивать потоки данных между производственными системами и их цифровыми двойниками.
- Разрабатывать и настраивать middleware для взаимодействия цифровых двойников с реальными системами.

#### **Владеть:**

- Навыками документирования требований в соответствии с отраслевыми стандартами.
- Навыками верификации и валидации моделей цифровых двойников.
- Методами обработки и хранения данных в промышленных IoT-системах.
- Навыками отладки и оптимизации программной среды цифровых двойников.

## **6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ**

При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств.

<b>Код занятия</b>	<b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>	<b>Сем.</b>	<b>Часов</b>
<b>1. Поиск, сбор и систематизация данных для разработки и верификации цифровых</b>			
<b>1.1</b>	<b>Подготовительный этап. (КрПА).</b> Организационное собрание, выдача заданий, списка литературы, определение целей и задач ознакомительной практики. Обзор информационных технологий сбора, классификации и обработки информации для обеспечения анализа промышленных информационных и автоматизированных систем. Ознакомление студентов формой и видом отчетности, требованиями к оформлению отчета по практике и порядком защиты отчета.	4	2
<b>1.2</b>	<b>Учебный этап (КрПА).</b> Сбор и систематизация собранной информации для обеспечения анализа промышленных информационных и автоматизированных систем, осуществляемый в информационных и библиографических системах.	4	5,75
<b>1.3</b>	<b>Выполнение заданий направленных на получение навыков практической подготовки (Ср).</b> Сбор и интерпретация актуальной и достоверной информации в области информационных и автоматизированных систем для выполнения индивидуального задания.	4	60 (из них 30 на практ. подг.)
<b>1.4</b>	<b>Выполнение заданий направленных на получение навыков практической подготовки (Ср).</b> Отбор необходимой информации в области информационных и автоматизированных систем для выполнения индивидуального задания на основе методов отбора и систематизации.	4	70 (из них 35 на практ. подг.)
<b>1.5</b>	<b>Выполнение заданий направленных на получение навыков практической подготовки (Ср).</b> Сбор информации в библиотечных ресурсах, в том числе, электронных, с применением методов поиска информации о промышленных информационных и автоматизированных системах, необходимой для выполнения индивидуального задания.	4	90 (из них 45 на практ. подг.)

<b>1.6</b>	<b>Выполнение заданий направленных на получение навыков практической подготовки (Ср).</b> Обработка найденной информации с использованием информационно-коммуникационными технологий с соблюдением основных требований информационной безопасности	4	100 (из них 50 на практ. подг.)
<b>1.7</b>	<b>Анализ информации и формирование отчёта по практической подготовке (Ср).</b> Подготовка отчета по практической подготовки	4	86,25 (из них 43 на практ. подг.)
<b>2. Промежуточная аттестация (зачёт с оценкой)</b>			
<b>2.1</b>	<b>Подготовка к сдаче промежуточной аттестации (ЗачётСОц).</b>	4	0
<b>2.2</b>	<b>Контактная работа с преподавателем в период промежуточной аттестации (КрПА).</b>	4	0,25

## 7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### 7.1. Перечень компетенций

Перечень компетенций, на освоение которых направлена «Преддипломная практика», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы

### 7.2. Типовые контрольные вопросы и задания

1. История развития вычислительной техники. Развитие вычислительных машин обработки информации.
2. Применение вычислительных машин в управление оборудованием. Применение вычислительных машин в управлении производством.
3. Микропроцессорные системы управления.
4. Системы числового программного управления.
5. Программируемые логические контроллеры
6. Программное обеспечение ЭВМ
7. Операционные системы
8. Развития систем управления промышленным оборудованием.
9. Промышленная информатика
10. Микропроцессорные системы управления
11. Классификация ИС по признаку структурированности решаемых задач
12. Что называют Информационной системой?
13. Как классифицируются ИС в зависимости от сферы их применения?
14. Классификация ИС по степени автоматизации
15. Назовите разновидности архитектур ИС
16. Назначение ИС
17. Преимущества работы с ИС
18. Документальные ИС
19. Перечислить этапы развития ИС
20. Развитие ИС с появлением ПК
21. Программное решение cdnnow!

### 7.3. Фонд оценочных материалов

Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1.

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

## 8.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

Наименование помещения	Перечень основного оборудования
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.
Компьютерный класс	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет», мультимедийное оборудование, специализированная мебель.
Базы практики	Оборудование и технические средства обучения, позволяющем выполнять определенные виды работ, предусмотренные заданием на практику.

## 8.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

1. P7-Офис.
2. Google Chrome. Свободное программное обеспечение
3. Astra Linux. Сублицензионный договор №1710181647 от 17.10.2018 г.

## 8.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### 8.3.1. Основная литература

1. Волкова, Чернопрудова, Оренбургский гос. ун- т Проектирование компонентов автоматизированных систем в примерах [Электронный ресурс]:учеб. пособие для обучающихся по образоват. программам высш. образования по направлениям подготовки 09.03.01 Информатика и вычислит. техника и 09.03.04 Программная инженерия. - Оренбург: ОГУ, 2017. - 178 – Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/635030>
2. Зубкова, Оренбургский гос. ун- т Технология разработки программного обеспечения [Электронный ресурс]:учеб. пособие для обучающихся по образоват. программам высш. образования по направлениям подготовки 09.03.01 Информатика и вычисл. техника, 09.03.04 Програм. инженерия, 09.03.02 Информ. системы и технологии. - Оренбург: ОГУ, 2017. - 469 – Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/646142>

### 8.3.2. Дополнительная литература

1. СимUTOва О. П. Deutsch fur Fachleute im Maschinenbaubereich [Электронный ресурс]:учебное пособие для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 15.03.04 автоматизация технологических процессов и производств, 09.03.01 информатика и вычислительная техника, 15.03.05 конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, 15.03.06 мехатроника и робототехника, 15.05.01 проектирование технологических машин и комплексов, 15.03.01 машиностроение, 27.03.04 управление в технических системах, 27.03.03 системный анализ и управление. - Оренбург: ОГУ, 2018. - 100 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/159849>
2. Алтынбаев Р. Б. Инновации в автоматизации технологических процессов и производств [Электронный ресурс]:учебное пособие для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 15.03.04 автоматизация технологических процессов и производств, 15.04.04 автоматизация технологических процессов и производств. - Оренбург: ОГУ, 2018. - 191 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/159798>



#### **8.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ**

1. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru/fgosvo>
2. Научная электронная библиотека <http://www.elibrary.ru>

#### **8.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ПРАКТИКИ**

На первом организационном собрании необходимо ознакомить студентов с содержанием рабочей программы практики, с порядком и графиком прохождения практики.

В начале прохождения практики, на организационно-подготовительном этапе студентам необходимо:

- оформить задание на практику;
- пройти инструктаж по технике безопасности и противопожарной технике;
- ознакомиться с содержанием рабочей программы практики, правилами и обязанностями практиканта на предприятии, структурой подразделений (рабочих мест) практики, режимом работы предприятия;
- ознакомиться со структурой заключительного отчета по практике.

За период прохождения производственной практики студент самостоятельно изучает документацию, связанную с будущей профессиональной деятельностью, учебную, справочную, нормативную и научно-техническую литературу по соответствующим разделам данной программы. Литература подбирается в библиотеке университета (включая доступ к ЭБС), публичных научно-технических библиотеках. Закрепление результатов практики осуществляется путем самостоятельной работы студентов с рекомендуемой литературой.

В ходе прохождения практики студент должен решить все поставленные перед ним задачи и написать отчет о своей деятельности в рамках практики, а также выполненные работы (трудовые действия, трудовые функции), связанные с будущей профессиональной деятельностью обучающегося.. В отчете должны быть описаны все основные этапы прохождения практики в соответствии с заданием. Окончательно оформленный и подписанный студентом отчет сдается руководителю практики не позже, чем за 3 дня до защиты. В указанное руководителем практики время студент обязан явиться на кафедру для защиты отчета.

#### **8.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ**

Освоение практики обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Медиа материалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.