

**Негосударственное частное образовательное учреждение высшего  
образования  
«Технический университет»**



В.А. Лапин

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Программно-технические комплексы**

Закреплена за кафедрой **автоматизации технологических процессов и производств**  
Учебный план 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств  
Квалификация **бакалавр**  
Форма обучения **очная**  
Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108      Виды контроля в семестрах:  
в том числе: экзамены 7  
аудиторные занятия 42  
самостоятельная работа 37  
часов на контроль 27

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	Неделя	13 5/6		
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	14	14	14	14
Практические	28	28	28	28
Консультации	2	2	2	2
Итого ауд.	42	42	42	42
Контактная работа	44	44	44	44
Сам. работа	37	37	37	37
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	108	108	108	108

Разработчик программы:

канд. техн. наук, доц. кафедры, Кисельников Андрей Юрьевич \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины

**Программно-технические комплексы**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 730)

составлена на основании учебного плана:

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств  
утвержденного учёным советом вуза от 06.07.2023 протокол № 7.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**автоматизации технологических процессов и производств**

Протокол методического совета университета от 01.06.2023 г. № 7  
Зав. кафедрой канд. физ.-мат. наук Худяков П.Ю.

<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- формирование способности анализировать технологические процессы с целью создания автоматизированных систем управления;</li> <li>- овладеть навыками программирования ПЛК</li> </ul>	
<b>1.1 Задачи</b>	
<p>приобретение навыков:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проектирования программно-технических комплексов АСУТП;</li> <li>- построения алгоритмов прикладного программного обеспечения для управления технологическими процессами;</li> <li>- диагностирования неисправностей оборудования АСУТП на основе стандартных программных и технических средств, а также по косвенным признакам</li> <li>- отладки прикладного программного обеспечения</li> <li>- практической работы в среде "TIA Portal"</li> </ul> <p>получения знаний:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- о структуре построения программно-технических комплексов</li> <li>- об особенностях работы различных типов ПТК</li> <li>- о взаимодействии отдельных компонентов среды TIA Portal</li> </ul>	
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.02
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<b>ПК-1.5: Способность участвовать в организации эксплуатации и приемки и освоения вводимых в эксплуатацию оборудования, технических средств и систем автоматизации, контроля</b>	
ИПК-1.5.3: Владеть навыками планирования регламентных и ремонтных работ	
ИПК-1.5.2: Уметь выполнять работы по поверке и калибровке систем АСУ ТП	
ИПК-1.5.1: Знать принципы организации регламентных процедур при эксплуатации средств и систем автоматизации	
<b>В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен</b>	
<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	- основы управления технологическими объектами, основы теории автоматического управления; принципы и особенности построения АСУ сложными теплотехническими объектами; функции АСУТП; состав информационных и управляющих функций; виды обеспечения АСУТП; содержание и назначение математического, программного, метрологического, организационного обеспечения АСУТП, теплотехнические объекты как объекты управления, их основные особенности;
3.1.2	- теоретические основы метрологии, организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения; правовые основы обеспечения единства измерений; исторические и правовые основы стандартизации и сертификации; условия осуществления сертификации, правила и порядок проведения сертификации; принципы действия, устройство типовых измерительных приборов для измерения электрических и неэлектрических величин;
3.1.3	- современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами;
3.1.4	- основные виды обслуживания оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управлений;
3.1.5	- основное оборудование, технические средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления;
3.1.6	- техническое оснащение рабочих мест, размещение основного и вспомогательного оборудования;
3.1.7	- основы построения алгоритмов
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	- контролировать работу системы АСУ объектом;
3.2.2	- читать чертежи и схемы, выполнять технические изображения в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД, выполнять эскизирование, детализирование, сборочные чертежи, технические схемы, в том числе с применением средств компьютерной графики;
3.2.3	- выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств;
3.2.4	- измерять основные параметры объекта с помощью типовых измерительных приборов, оценивать погрешности измерений, готовить оборудование и документацию к сертификации;

3.2.5	- составлять техническую документацию на их ремонт;
3.2.6	- внедрять на производстве средства автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний;
3.2.7	- проектировать алгоритмы и строить проекты в интегрированных системах управления технологическими процессами и производством
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	- основными принципами работы и составом АСУ объектом;
3.3.2	- способами построения графических изображений, создания чертежей и эскизов, конструкторской документации с применением компьютерных пакетов программ;
3.3.3	- по обеспечению средствами автоматизации и управления;
3.3.4	- методами измерения электрических и неэлектрических величин типовыми приборами, основными методами измерений, обработки результатов и оценки погрешностей измерений;
3.3.5	- составления заявки на оборудование, технические средства и системы автоматизации;
3.3.6	- работ по практическому техническому оснащению рабочих мест, размещению основного и вспомогательного оборудования;
3.3.7	- системами программирования технических комплексов автоматизации

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Раздел 1. Основы аппаратного построения ПТК</b>							
1.1	Архитектура ПТК АСУТП /Лек/	7	2	ИПК-1.5.1 ИПК-1.5.2 ИПК-1.5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2Л 3.1	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
1.2	Особенности архитектуры АСУТП в металлургии /Лек/	7	2	ИПК-1.5.1 ИПК-1.5.2 ИПК-1.5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2Л 3.1	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
1.3	Средний уровень ПТК. Аппаратная реализация /Лек/	7	2	ИПК-1.5.1 ИПК-1.5.2 ИПК-1.5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2Л 3.1	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
1.4	Конфигурирование модулей ввода/вывода ПЛК, считывание и выдача аналоговых и дискретных сигналов /Пр/	7	2	ИПК-1.5.1 ИПК-1.5.2 ИПК-1.5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2Л 3.1	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
1.5	Средний уровень АСУТП. Компоненты и работа ПЛК /Лек/	7	2	ИПК-1.5.1 ИПК-1.5.2 ИПК-1.5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2Л 3.1	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
1.6	Написание программы для ПЛК. Алгоритм управления аналоговыми входами /Пр/	7	2	ИПК-1.5.1 ИПК-1.5.2 ИПК-1.5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2Л 3.1	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	

1.7	Основные принципы создания проекта в Simatic /Лек/	7	2	ИПК-1.5.1 ИПК-1.5.2 ИПК-1.5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2Л 3.1	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
1.8	Написание программы для ПЛК. Алгоритм управления дискретными выходами /Пр/	7	2	ИПК-1.5.1 ИПК-1.5.2 ИПК-1.5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2Л 3.1	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
1.9	Конфигурация аппаратной части ПЛК /Пр/	7	2	ИПК-1.5.1 ИПК-1.5.2 ИПК-1.5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2Л 3.1	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
1.10	Проработка алгоритмов управления установкой /Ср/	7	20	ИПК-1.5.1 ИПК-1.5.2 ИПК-1.5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2Л 3.1	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
<b>Код занятия</b>	<b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>	<b>Семестр / Курс</b>	<b>Часов</b>	<b>Компетенции</b>	<b>Литература</b>	<b>Ресурсы</b>	<b>Инте ракт.</b>	<b>Примечание</b>
	<b>Раздел 2. Раздел 2. Основы программного построения ПТК</b>							
2.1	Устранение неполадок в Simatic /Лек/	7	2	ИПК-1.5.1 ИПК-1.5.2 ИПК-1.5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2Л 3.1	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
2.2	Интеграция приводов и интеллектуальной арматуры в системы автоматизации SIMATIC S7 по шине PROFIBUS. Программные блоки в Simatic /Лек/	7	2	ИПК-1.5.1 ИПК-1.5.2 ИПК-1.5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2Л 3.1	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
2.3	Прикладное программирование. Построение функциональных блоков, функций, блоков данных /Пр/	7	4	ИПК-1.5.1 ИПК-1.5.2 ИПК-1.5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2Л 3.1	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
2.4	Прикладное программирование. Построение алгоритма управления установкой. /Пр/	7	8	ИПК-1.5.1 ИПК-1.5.2 ИПК-1.5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2Л 3.1	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	

2.5	Отладка прикладной программы управления установкой. Совместная работа со стендом контроллеров и стендом КИП /Пр/	7	8	ИПК-1.5.1 ИПК-1.5.2 ИПК-1.5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2Л 3.1	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
2.6	Формализация алгоритмов управления установкой /Ср/	7	17	ИПК-1.5.1 ИПК-1.5.2 ИПК-1.5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2Л 3.1	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
2.7	Консультация по дисциплине /Конс/	7	2	ИПК-1.5.1 ИПК-1.5.2 ИПК-1.5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2Л 3.1	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	

#### 4.1 Образовательные технологии

### 5. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 5.1. Комплект оценочных средств

Комплект оценочных средств по дисциплине, состоящий из материалов для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации обучающихся, включая порядок проведения промежуточной аттестации, систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок представлен в КОС дисциплины.

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
Л1.1	Мякишев Д. В.	Принципы и методы создания надежного программного обеспечения АСУТП: методическое пособие	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2017	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=466489">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=466489</a>
Л1.2	Федоров Ю. Н.	Справочник инженера по АСУТП: проектирование и разработка: справочник	Москва: Инфра-Инженерия, 2008	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=70501">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=70501</a>
Л1.3	Федоров Ю. Н.	Справочник инженера по АСУТП: проектирование и разработка: справочник	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2016	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=444429">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=444429</a>

##### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
Л2.1	Третьяков А. А., Елизаров И. А., Назаров В. Н.	Средства автоматизации управления: системы программирования контроллеров: учебное пособие	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2017	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=499053">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=499053</a>
Л2.2	Сикора Р. А.	Разработка контроллера и программного обеспечения фрезерного станка с числовым программным управлением: выпускная квалификационная работа: студенческая научная работа	Чита: б.и, 2019	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=562498">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=562498</a>

##### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
Л3.1	Водовозов А. М.	Микроконтроллеры для систем автоматики: учебное пособие	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2016	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=444183">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=444183</a>

<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>		
Э1	Консультант-плюс	
Э2	Университетская библиотека ONLINE	
Э3	Электронно - библиотечная система «Лань»	
Э4	Научная электронная библиотека «Elibrary»	
Э5	База данных «Википедия»	
Э6	Государственная публичная научно-техническая библиотека России	
Э7	История становления науки и техники	
<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>		
6.3.1.1	Microsoft Windows	
6.3.1.2	Autodesk AutoCad 2020	
6.3.1.3	Microsoft Office (Access, Excel, Word, OneNote, Outlook, PowerPoint, Publisher, Skype for business)	
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>		
6.3.2.1	Единое окно доступа к информационным ресурсам	
6.3.2.2	Консультант-плюс	
<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>		
Ауд. №	Назначение	Оснащение
412	Лаборатория Автоматизированных систем управления позволяет решать весь комплекс задач подготовки специалистов по автоматизации непрерывных технологических процессов и производств. Обучающиеся могут выполнить весь набор действий, которые входят в обязанность слесаря по ремонту и обслуживанию полевого уровня АСУ. Обучающиеся могут производить сборку электрических схем подключения датчиков и оборудования к контроллерам, выстраивать различные схемы сетевого обмена между оборудованием, строить модели реальных распределенных АСУТП предприятий. Осуществляется обучение со сложным технологическим процессом с помощью 3D и математических моделей трех технологических процессов непрерывных производств.	Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба, компьютер. Потолочная поворотная камера. Документ-камера. Звуковая система. 10 стендов с контроллерами АСУ: Siemens, Schneider Electric, DirectLOGIC, ОВЕН, Mitsubishi и т.д. Каждый стенд с управляющим компьютером (автоматизированным рабочим местом (АРМ), панелью оператора и специализированным программным обеспечением.
300	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной	Учебные места, оборудованные блочной мебелью с расположением амфитеатром. Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба, трибуна, компьютер преподавателя с доступом в интернет, интерактивная доска с проектором. Моторизованный экран Потолочные поворотные камеры. Документ-камера. Настольный микрофон. Звуковая система. Маркерная доска.

Л204	Лаборатория автоматизированного электропривода обеспечивает выполнение требований к практическому обучению по дисциплинам, изучающим наладку и эксплуатацию электроприводов рабочих машин и технологических комплексов согласно содержанию основных образовательных программ по всем направлениям подготовки в ТУ УГМК в соответствии с ФГОС ВО	Учебные места (столы и стулья). Рабочее место преподавателя в составе стол, стул. Автоматизированные рабочие места студентов и инженерная станция на базе ПК, объединенные локальной сетью. ПК SAMSUNG S24E650PLi 5-6400/HDD 1TB 128 Гб. Комплекс TEACHTOUCH 3.0 84" UHD. Лабораторный стенд №1: «Исследование асинхронного частотно-регулируемого электропривода». Лабораторный стенд №2: «Исследование синхронного электропривода». Лабораторный стенд №3: «Исследование синхронного электропривода с электродвигателем с постоянными магнитами». Лабораторный стенд №4: «Исследование электропривода постоянного тока». Лабораторный стенд №5: «Исследование высоковольтного электропривода». Лабораторный стенд №6: «Исследование методов вибрационного контроля и мониторинга машин и оборудования». Лабораторный стенд №7: «Исследование асинхронного частотно-регулируемого электропривода. Применение». Лабораторный стенд: «Шкаф преобразователей частоты». Лабораторный стенд: «Исследование системы водоснабжения с частотно-регулируемым электроприводом насосного агрегата на базе оборудования Danfoss». Осциллографы RIGOL DS1054Z, Клещи токовые UNI-T UT208, Мультиметры UNI-T UT71C 1000V 10A TRU.
------	---	--

### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Изучение рабочей программы дисциплины.
2. Посещение и конспектирование лекций.
3. Обязательная подготовка к практическим занятиям.
4. Изучение основной и дополнительной литературы, интернет-источников.
5. Выполнение всех видов самостоятельной работы.

Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком.

Студенту рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы. Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети "Интернет" организован в читальном зале библиотеки со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи.

Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы.

Задания и методические указания к выполнению практических занятий составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины "Программно-технические комплексы" и представлены в УМК дисциплины.

Практические занятия включают в себя освоение действий, обсуждение проблем по основным разделам курса и направлены на углубление изученного теоретического материала и на приобретение умений и навыков.

При подготовке к практическим занятиям используются методические указания, в которых описаны содержание и методы их проведения, условия выполнения, сформулированы вопросы к результатам выполнения заданий.

Методические рекомендации к организации и выполнению самостоятельной работы составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины "Программно-технические комплексы" и представлены в УМК дисциплины.

Самостоятельная работа студентов включает освоение теоретического материала, подготовку к выполнению заданий практических занятий, и подготовку к экзамену.

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости программа дисциплины может быть адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и необходимых специальных условий их обучения.

При наличии в группе студентов с ограниченными возможностями здоровья возможно использовать адаптивные технологии.

Для студентов с ограниченным слухом:

- использование разнообразных дидактических материалов (карточки, рисунки, письменное описание, схемы и т.п.) как помощь для понимания и решения поставленной задачи;

- использование видеоматериалов, которые дают возможность понять тему занятия и осуществить коммуникативные действия;

- выполнение проектных заданий по изучаемым темам.

Для студентов с ограниченным зрением:

- использование фильмов с возможностью восприятия на слух даваемой в них информации для последующего ее обсуждения;

- использование аудиоматериалов по изучаемым темам, имеющимся на кафедре;



- индивидуальное общение с преподавателем по изучаемому материалу;
- творческие задания по изучаемым темам или по личному желанию с учетом интересов обучаемого.