

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. В.П. АСТАФЬЕВА

Кафедра технологии и предпринимательства

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

# **Управление технологическими процессами**

Направление подготовки:  
44.04.01 Педагогическое образование

направленность (профиль) образовательной программы  
Физическое и технологическое образование в новой образовательной практике

Квалификация (степень) выпускника

МАГИСТР

Красноярск, 2018

Рабочая программа дисциплины «Управление технологическими процессами» составлена канд. тех. наук, доцентом И.В. Шадриным

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры технологии и предпринимательства

10 апреля 2017 г., протокол № 8

заведующей кафедрой

доктор. пед. наук, профессор



И.В. Богомаз

Одобрено НМСС(Н)

Института математики, физики и информатики

26 мая 2017 г., протокол № 9



Председатель

С.В. Бортновский

Рабочая программа дисциплины «Управление технологическими процессами» актуализирована канд. тех. наук, доцентом И.В. Шадриным

Рабочая программа дисциплины дополнена и скорректирована на заседании кафедры технологии и предпринимательства

23 мая 2018 г., протокол № 8

и.о. заведующей кафедрой

канд. тех. наук, доцент



С.В. Бортновский

Одобрено НМСС(Н)

Института математики, физики и информатики

23 мая 2018 г., протокол № 8



Председатель

С.В. Бортновский

Рабочая программа дисциплины «Управление технологическими процессами»  
актуализирована канд. тех. наук, доцентом И.В. Шадриным

Рабочая программа дисциплины дополнена и скорректирована на заседании  
кафедры технологии и предпринимательства

8 мая 2019 г., протокол № 9

и.о. заведующей кафедрой

канд. тех. наук, доцент



С.В. Бортновский

Одобрено НМСС(Н)

Института математики, физики и информатики

16 мая 2019 г., протокол № 8



Председатель

С.В. Бортновский

## **1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

### **1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Министерством образования и науки Российской Федерации от 21 ноября 2014 г. № 1505; Федеральным законом «Об образовании в РФ» от 29.12.2012 № 273-ФЗ; профессиональным стандартом «Педагог», утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 октября 2013 г. № 544н.; нормативно-правовыми документами, регламентирующими образовательный процесс в КГПУ им. В.П. Астафьева по направленности (профилю) образовательной программы Технология, заочной формы обучения в институте математики, физики и информатики КГПУ им. В.П. Астафьева с присвоением квалификации бакалавр.

Дисциплина относится к вариативной части учебного плана.

### **1.2. Общая трудоемкость дисциплины - в З.Е., часах и неделях**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа. Дисциплина, согласно графику учебного процесса, реализуется на 2 курсе во 2 семестре. Форма контроля: зачет.

### **1.3. Цель и задачи дисциплины «Управление технологическими процессами»**

**Целью изучения дисциплины является** – углубленное изучение обучающимися компонентов современных систем удаленного контроля и управления технологическими процессами, изучение методов построения эффективных систем автоматического и автоматизированного управления технологическими процессами, с использованием программно-аппаратных комплексов SCADA.

#### **Задачи:**

- формирование теоретических знаний и практических навыков, позволяющих понимать и применять фундаментальные и передовые знания и научные

принципы, лежащие в основе методов проектирования, разработки и эксплуатации современных средств и систем автоматизации, управления, контроля технологическими процессами и производствами;

- формирование компетенций, знаний и умений в области проектирования, разработки и эксплуатации систем диспетчеризации технологических процессов, моделирования работы и проектирования систем контроля и управления технологическими процессами на базе стандартных SCADA-систем.

#### **1.4. Основные разделы содержания**

1. Роль и место информационных систем контроля и управления технологическими процессами в производственном процессе предприятия.
2. Структура и состав систем контроля и управления технологическими процессами.
3. Программное обеспечение систем контроля и управления технологическими процессами.
4. База данных в системах контроля и управления технологическими процессами.
5. Методы проектирования операторского интерфейса систем контроля и управления технологическими процессами.
6. Тревоги и тренды в системах контроля и управления технологическими процессами.

#### **1.5. Планируемые результаты обучения**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ОК-1 – способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу, способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень
- ОПК-2 – готовность использовать знание современных проблем науки и образования при решении профессиональных задач

- ПК-5 – способность анализировать результаты научных исследований, применять их при решении конкретных научно-исследовательских задач в сфере науки и образования, самостоятельно осуществлять научное исследование

Задачи освоения дисциплины	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Код результата обучения
<p>формирование теоретических знаний и практических навыков, позволяющих понимать и применять фундаментальные и передовые знания и научные принципы, лежащие в основе методов проектирования, разработки и эксплуатации современных средств и систем автоматизации, управления, контроля технологическими процессами и производствами</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методы проектирования и реализации средств диспетчеризации и управления технологическими процессами;</li> <li>– основные принципы функционирования систем диспетчеризации и управления технологическими процессами.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– устанавливать и настраивать программное обеспечение SCADA-систем (на примере Proficy iFIX);</li> <li>– проектировать средства диспетчеризации и управления технологическими процессами с использованием SCADA-системы Proficy iFIX.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– опытом разработки и совершенствования методов проектирования систем диспетчеризации и управления технологическими процессами.</li> </ul>	<p>ОК-1, ОПК-2, ПК-5</p>
<p>формирование компетенций, знаний и умений в области проектирования, разработки и эксплуатации систем диспетчеризации технологических процессов,</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– место SCADA-систем в информационной структуре производственного предприятия;</li> <li>– тенденции развития SCADA-систем и технологий, связанных с проектированием и разработкой SCADA-систем;</li> </ul>	<p>ОК-1, ОПК-2, ПК-5</p>

моделирования работы и проектирования систем контроля и управления технологическими процессами на базе стандартных SCADA-систем.	– основные положения и тенденции развития OPC-технологии; – принципы разработки автоматизированных рабочих мест операторов/диспетчеров технологических процессов.	
	<b>Уметь:</b> – проектировать базу данных SCADA-системы; – разрабатывать подсистему тревог SCADA-системы; – проектировать и реализовывать мнемосхемы технологических процессов с использованием SCADA-системы iFIX.	
	<b>Владеть:</b> – опытом разработки и использования моделей технологических процессов и объектов управления.	

### **1.6. Контроль результатов освоения дисциплины.**

В ходе изучения дисциплины используются такие методы текущего контроля успеваемости как устный опрос, решение практических задач, выполнение контрольных работ и тестовых заданий. Форма итогового контроля – зачёт.

Оценочные средства результатов освоения дисциплины, критерии оценки выполнения заданий представлены в разделе «Фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации»: устный опрос, решение практических задач, составление тестовых заданий, подготовка рефератов, выполнение контрольных работ, тестирование.

### **1.7. Перечень образовательных технологий, используемых при освоении дисциплины**

Современное традиционное обучение. В процессе освоения дисциплины используются разнообразные виды деятельности обучающихся, организационные формы и методы обучения: лекции и практические занятия,

самостоятельная, индивидуальная и групповая формы организации учебной деятельности. Освоение дисциплины заканчивается зачётом.



## 2. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

### 2.1. Технологическая карта обучения дисциплине «Управление технологическими процессами»

#### для обучающихся образовательной программы

Направление подготовки 44.04.01 Педагогическое образование,  
направленность (профиль) образовательной программы Физическое и технологическое образование  
в новой образовательной практике  
по очной форме обучения

Наименование модулей, разделов, тем	Всего часов	Аудиторных часов				Внеауди- торных часов	Формы Контроля
		всего	лекций	семинаров	лаборат. работ		
Роль и место информационных систем контроля и управления технологическими процессами в производственном процессе предприятия.	8	2	-	2	-	6	Тестирование. Подготовка докладов. Итоговое тестирование.
Структура, состав и программное обеспечение систем контроля и управления технологическими процессами.	24	14	-	6	8	10	Устный опрос. Практические задачи. Итоговое тестирование.
База данных в системах контроля и управления технологическими процессами.	16	8	-	4	4	8	Устный опрос. Практические задачи. Итоговое тестирование.
Методы проектирования операторского интерфейса систем контроля и управления технологическими процессами.	16	8	-	4	4	8	Устный опрос. Практические задачи. Итоговое тестирование.
Тревоги и тренды в системах контроля и управления технологическими процессами.	8	4	-	2	2	4	Устный опрос. Практические задачи.
<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>36</b>	<b>-</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	

## **2.2. Содержание основных разделов и тем дисциплины**

***Тема 1. Роль и место информационных систем контроля и управления технологическими процессами в производственном процессе предприятия.***

Необходимость использования SCADA для организации автоматизированного управления технологическими процессами. Области применения SCADA. Определение SCADA. Структура SCADA: RTU, MTU, CS. Основные функции SCADA. Особенности процесса управления в SCADA. Роль SCADA в информационном пространстве предприятия. Технология перекрываемости информационных систем. Информационные уровни построения АСУТП. Место SCADA в информационном пространстве предприятия.

***Тема 2. Структура, состав и программное обеспечение систем контроля и управления технологическими процессами.***

Варианты структуры АСУТП. Распределенная структура АСУТП. Уровень ввода/вывода. Ввод/вывод с использованием станции распределенной периферии. Типы модулей ввода/вывода: аналоговый ввод, дискретный ввод, аналоговый вывод, дискретный вывод. Канальность модулей. Коммуникационные модули. Обмен информацией по шине данных. Особенности ввода аналоговых сигналов в контроллер. Трехуровневая структура АСУТП. Состав Proficy iFIX. Понятие узла. Типы узлов.

Универсальное программное обеспечение АСУТП. Развитие программных средств автоматизации. Причины разработки специализированных средств программирования для АСУТП. Графическое программирование. Стандарт IEC 61133-3. МЭК-языки: IL, LD, FBD, SFC, ST. Графический интерфейс. Принципы проектирования графического интерфейса. Открытость программного обеспечения. Организация связи с аппаратурой. Базы данных АСУТП. Реальное время. Операционные системы «жесткого» и «мягкого» реального времени. Требования к обеспечению реального времени. Инверсия приоритетов. Требования к обеспечению

реального времени. OPC-сервер. Интероперабельность. Спецификации OPC: DA, A&E, HDA, Batch, DX, Security, XML-DA, Complex Data, Commands, UA. OPC DA-сервер. Стандартные режимы чтения данных: синхронный, асинхронный, режим подписки, режим обновления данных. Запись данных в устройство. Варианты архитектур систем, включающих OPC-серверы и OPC-клиенты. OPC HDA-сервер. Спецификация OPC UA. Узел.

### ***Тема 3. База данных в системах контроля и управления технологическими процессами.***

Структура базы данных iFIX. Понятие блока (тега) базы данных. Определение первичных и вторичных блоков. Определение цепочки блоков. Назначение блоков базы данных. Назначение цепочек блоков. Обработка и использование базы данных. Приложение SAC. Последовательность разработки базы данных процесса. Проектирование базы данных процесса. Настройка структуры цепочки блоков. Варианты организации цепочек блоков. Работа с блоками базы данных. Функции первичных и вторичных блоков. Поля блоков. Периоды сканирования. Фазирование. Драйверы ввода/вывода. Регистры драйвера SIM.

### ***Тема 4. Методы проектирования операторского интерфейса систем контроля и управления технологическими процессами.***

Автоматизированное рабочее место – АРМ. Мнемосхема. Задачи мнемосхем. Формы представления информации на экранах АРМ. Требования к разработке АРМ. Особенности работы оператора. Требования к компоновке приборов на экранах АРМ. Факторы, учитываемые при компоновке приборов. Разработка мнемосхем АРМ. Функции мнемосхем. Состав и компоновка мнемосхем. Цветораспределение на мнемосхемах. Классификация мнемосхем. Требования эргономики. Требования к пультам управления. Оптимальная зона. Требования к звуковым сигналам. Организация разработки операторского интерфейса в iFIX. Компонент Proficcy Workspace. Среда Proficcy Workspace. Разработка мнемосхем в iFIX. Объект iFIX. Атрибуты объекта. Компоненты рисунка iFIX.

## ***Тема 5. Тревоги и тренды в системах контроля и управления технологическими процессами.***

Понятие состояния тревоги. Квитированные и неквитированные тревоги. События. Дискретные и аналоговые типы тревог. Подсистема тревог в iFIX. Типы тревог и сообщений в iFIX. Разделение маршрутов сообщений и тревог в iFIX. Тренды. Тренды реального времени. Исторические тренды. Типы исторических трендов.

### **2.3. Методические рекомендации по освоению дисциплины «Управление технологическими процессами» для обучающихся образовательной программы**

Направление подготовки 44.04.01 Педагогическое образование, направленность (профиль) образовательной программы Физическое и технологическое образование в новой образовательной практике  
**по очной форме обучения**

#### **Работа с теоретическим материалом**

Важное место в освоении материала по курсу «Управление технологическими процессами» отводится самостоятельной работе студентов во внеаудиторное время с материалом, изложенным в рекомендуемой литературе и интернет-источниках, т.к. без знания теоретического материала и осмысления поставленных задач невозможно выполнение практических заданий связанных с проектированием и разработкой средств контроля и управления технологическими процессами с использованием SCADA-системы Proficy iFIX. Посещение лабораторных занятий является обязательным для полноценного овладения дисциплиной.

#### **Требования к составлению тестовых заданий**

##### ***I. Общие требования***

Тестовые задания должны быть корректными и рассчитанными на оценку уровня учебных достижений студентов в конкретной области знаний.

Следует придерживаться некоторых советов при составлении тестовых заданий.

1. Избегайте использования очевидных, тривиальных, малозначащих вопросов и формулировок.

2. Следуйте правилам грамматики, пунктуации и риторики. Тестовые задания должны быть наиболее “читабельны”. Простые декларативные предложения помогут студентам избежать неправильной интерпретации. Задания должны быть сформулированы не в форме вопроса, а в форме утверждения грамотно, коротко, четко, ясно, без повторов, малопонятных слов и символов, без использования отрицательных частиц.

3. Избегайте использования неясных выражений и слов (исключая случаи составления теста специально для целей, связанных со знанием этих слов). Если ключевое слово в тестовом задании неизвестно студенту, то даже самые лучшие обучающиеся будут считать этот вопрос «обманным».

4. Избегайте потери времени. Составляйте задания, которые могут быть выполнены за минимальное время.

5. Избегайте взаимосвязанных заданий, где содержание одного задания подсказывает ответ на другое задание.

6. Избегайте непреднамеренных подсказок в заданиях и образцах ответа. Эти подсказки являются одним из способов угадывания правильного ответа без обладания достаточными знаниями или умениями. Из текста задания необходимо исключить все вербальные ассоциации, способствующие выбору правильного ответа с помощью догадки.

7. Не рекомендуется включать в тестовые задания:

- дискуссионные вопросы и ответы;
- задания, имеющие громоздкие формулировки;
- задачи, требующие сложных расчетов с помощью калькулятора.

8. В каждом тесте определяется оптимальное время тестирования, которое задается разработчиком теста. Ориентировочно на выполнение одного тестового задания отводится минимум 1 минута, а максимум – не

превышает 5 минут. В целом оптимальным временем для выполнения теста следует считать время от начала процедуры тестирования до момента наступления утомления (в среднем это время составляет 40 - 50 минут).

9. Тестовая работа может включать от 25 до 40 тестовых заданий.

10. Суммарное время ответа тестируемого не должно превышать 45 минут.

11. Тестовое задание может быть представлено в одной из следующих стандартизированных форм:

- закрытой (с выбором одного или нескольких вариантов из списка предложенных);
- открытой (в текст задания вписывается слово, вставляется формула и т.д.);
- на установление правильной последовательности (для описания событий, технологий);
- на установление соответствия.

12. Форма тестового задания должна быть узнаваемой и не требовать дополнительных пояснений для тестируемого по способу ответа на задание.

13. При разработке тестовых заданий желательно придерживаться следующих соотношений форм тестовых заданий в одном тестовом наборе:

- заданий закрытой формы – 60%,
- заданий открытой формы – 20%,
- заданий на установление правильной последовательности – 10%;
- заданий на установление соответствия – 10%.

14. В конце формулировки каждого задания необходимо указывать уровень его сложности:

- 1 уровень – задание на узнавание;
- 2 уровень – задание на воспроизведение;
- 3 уровень – задание на осмысление;
- 4 уровень – задание на применение.

## ***II. Требования к тестовым заданиям закрытой формы***

- Тестовые задания закрытой формы – это задания на выбор правильного ответа (одного или нескольких) из предложенных вариантов.
- Основная часть задания формулируется в форме утверждения, которое обращается в истинное или ложное высказывание после подстановки одного из вариантов ответа.
- Задание формулируется предельно кратко, как правило, в форме предложения, состоящего из 7-8 слов. В основную часть задания следует включать как можно больше слов, оставляя для ответа не более 2-3 наиболее важных, ключевых для данной проблемы понятий.
- Из текста задания необходимо исключать все ассоциации, способствующие выбору правильного ответа с помощью догадки.
- Тестовые задания закрытой формы должны содержать не более пяти вариантов ответов на каждый вопрос.
- Среди предложенных вариантов ответа может быть как один, так и несколько верных. Отсутствие верного ответа среди предложенных, как и отсутствие неверного недопустимо.
- Все ответы к одному заданию должны быть приблизительно одной длины.
- В ответах не рекомендуется использовать слова «все», «ни одного», «никогда», «всегда» и т.п., так как в отдельных случаях они способствуют угадыванию правильного ответа.

### **Пример:**

*Преобразование звуковых колебаний в электрические происходит в ...*

*а) микрофоне;*

*б) динамике;*

*в) детекторе радиоприёмника;*

*г) приёмной антенне.*

(уровень сложности 1)

### ***III. Требования к тестовым заданиям открытой формы***

- Тестовые задания открытой формы – это задания на дополнение предложенного текста пропущенным словом или словосочетанием.
- Текст задания должен обладать предельно простой синтаксической конструкцией. В тексте задания не должно быть повторов и двойного отрицания.
- Дополнение в тексте может быть только одно, место пропущенного понятия обозначается точками. Точки ставятся на месте ключевого элемента, знание которого является наиболее существенным для контролируемого материала.
- Обычно ответом служит одно слово или словосочетание, состоящее не более чем из двух слов.
- При указании составителем теста правильного ответа должны быть перечислены все возможные варианты написания слова-ответа.

#### **Пример:**

*Конституцией определено, что забастовка – это временный ... отказ работников от выполнения обязанностей в целях разрешения спора.*

*Ответ: (добровольный)*

*(уровень сложности 2)*

### ***IV. Требования к тестовым заданиям на установление соответствия***

- Тестовые задания на установление соответствия – это задания на определение связей между объектами, входящими в разные группы.
- Группы объектов, между которыми устанавливается соответствие, могут быть одинакового размера, но предпочтительнее, чтобы одна была больше другой (допускается одна лишняя позиция).
- Соответствие между объектами групп должно быть однозначным, одному элементу первого множества должен соответствовать один элемент второго множества.



**Пример:** *Соответствие между видами конфликтов и их характеристикой.*

Столкновение между личностью и группой	Внутригрупповой
Внутреннее противоборство человека	Внутриличностный
Столкновение между подразделениями организации	Межгрупповой
Столкновение взаимодействующих лиц	Межличностный

(уровень сложности 3)

#### ***V. Требования к тестовым заданиям на упорядочивание***

- Тестовые задания на упорядочивание – это задания на систематизацию предложенных понятий по какому-либо принципу (в основном, хронологическому).
- Последовательность устанавливаемых объектов должна быть однозначной, не рекомендуется составлять последовательность, требующую повторения одного из объектов.
- В основном тексте задания должно быть указание на направление последовательности.

#### **Пример:**

*Последовательность этапов переговорного процесса*

- а) Подготовительный этап
- б) Взаимное уточнение позиций участников
- с) Выдвижение аргументов и обоснование своих взглядов
- д) Согласование позиций и выработка договоренностей
- е) Анализ результатов переговоров

(уровень сложности 2)

#### ***Анализа монографий и учебников***

Выполняется письменно. Объем работы составляет не более 2 страниц машинописного текста. Текстовый материал оформляется 14 шрифтом через 1,5 интервал, красная строка 1,25, интервал между абзацами «0», отступ: слева 3; справа 2, выравнивание текста по ширине страницы. Структура включает в себя:

- Библиографическая карточка с полной информацией о выбранной монографии
- Раскрытие актуальности темы (рассматривается во введении или предисловии)
- Анализ и структура написания монографии (введение, количество глав, иллюстраций, таблиц, графиков; развитие рубрикаций, подглав, заголовков)
- Анализ содержания глав (используя выводы автора сделать свои выводы)
- Анализ цитируемой литературы (заинтересовавшие источники выписать; сколько источников)

### ***Написание реферата***

Реферат необходимо сдать преподавателю в напечатанном виде. Объем реферата не более 7 страниц машинописного текста включая титульный лист, содержание и список литературы. Текстовый материал оформляется 14 шрифтом через 1,15 интервал, красная строка 1,25, интервал между абзацами «0», отступ: слева 3; справа 2, выравнивание текста по ширине страницы.

Структурными элементами являются:

- Титульный лист
- Содержание
- Введение
- Основная часть
- Заключение и выводы
- Библиографический список (не менее 5 источников, которыми могут быть ресурсы в сети Интернет для которых указывается URL).

### **ПРИМЕРНЫЕ ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ**

1. Проблемы обеспечения безопасности и надежности информационных систем контроля и управления технологическими процессами.
2. Облачные решения в SCADA-системах и средствах промышленной

автоматизации.

3. Методы и средства интеграции информационных систем контроля и управления технологическими процессами со смежными системами промышленной автоматизации.
4. Интеллектуальные информационные системы контроля и управления технологическими процессами.
5. Информационные системы контроля и управления технологическими процессами на основе нечеткой логики. Сравнительный анализ с классическими системам управления технологическими процессами.
6. Сравнительный анализ отечественных и зарубежных SCADA-систем: достоинства, недостатки и особенности отечественных решений.
7. Эволюция и перспективы развития информационных систем контроля и управления технологическими процессами.
8. Совместное использование SCADA-систем, программных комплексов MATLAB и MBTU при моделировании процессов управления технологическими процессами.
9. Развитие технологии OPC. Причины популярности технологии OPC DA.
10. Альтернативы классической OPC-технологии.
11. Мобильные SCADA-системы: решаемые задачи, область применения, проблемы внедрения.
12. Современные требования к подготовке специалистов в области промышленной автоматизации.
13. Перспективы использования беспроводных технологий для автоматизации технологических процессов и производств.
14. SCADA-системы WinCC и iFIX: сравнительный анализ.
15. SCADA-системы Citect и iFIX: сравнительный анализ.
16. SCADA-системы InTouch и iFIX: сравнительный анализ.
17. SCADA-системы TraceMode и iFIX: сравнительный анализ.
18. SCADA-системы Genesis и iFIX: сравнительный анализ.

19. Проектирование информационных систем контроля и управления технологическими процессами. Анализ стадий и этапов процесса проектирования.
20. Экономический эффект от внедрения информационных систем контроля и управления технологическими процессами в производственную деятельность предприятия.

### 3. КОМПОНЕНТЫ МОНИТОРИНГА УЧЕБНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ СТУДЕНТОВ

#### 3.1. Технологическая карта рейтинга дисциплины «Управление технологическими процессами»

Наименование дисциплины	Направление подготовки и уровень образования. Название программы/направленности (профиля) образовательной программы	Количество зачетных единиц	
Управление технологическими процессами	44.04.01 Педагогическое образование/Магистратура Направленность (профиль) образовательной программы Физическое и технологическое образование в новой образовательной практике	2	
Смежные дисциплины по учебному плану			
<u>Предшествующие:</u> Системы разработки виртуальных приборов, Инженерные языки программирования.			
<u>Последующие:</u> Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена			
<b>БАЗОВЫЙ РАЗДЕЛ</b>			
	Форма работы	Количество баллов 100 %	
		min	max
Текущая работа	Устный опрос	<b>5</b>	<b>8</b>
	Составление тестовых заданий	<b>6</b>	<b>10</b>
	Решение практических задач	<b>34</b>	<b>57</b>
	Тестирование	<b>15</b>	<b>25</b>
<b>Итого</b>		<b>60</b>	<b>100</b>
<b>ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ</b>			
Базовый модуль/ Тема	Форма работы	Количество баллов	
		min	max
	Составление контрольных вопросов повышенной сложности	<b>0</b>	<b>3</b>
	Анализ монографий и учебников	<b>0</b>	<b>3</b>
	Написание реферата	<b>0</b>	<b>3</b>
<b>Итого</b>		<b>0</b>	<b>9</b>
Общее количество баллов по дисциплине (по итогам изучения всех разделов, без учета дополнительного раздела)		min	max
		<b>60</b>	<b>100</b>

#### Соответствие рейтинговых баллов и академической оценки:

менее 60 баллов – не зачтено

60 баллов и более – зачтено

### 3.2. Фонд оценочных средств (контрольно-измерительные материалы)

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
Красноярский государственный педагогический университет  
им. В.П. Астафьева

Институт математики, физики и информатики

Кафедра-разработчик: Технологии и предпринимательства

УТВЕРЖДЕНО

на заседании кафедры

Протокол № 8

от «23» мая 2018 г.

и.о. заведующего кафедрой \_\_\_\_\_

Бортновский С.В.



ОДОБРЕНО

На заседании научно-методического совета

специальности института математики, физики  
и информатики

Протокол № 8

От «23» мая 2018 г.

Председатель НМСС (Н) \_\_\_\_\_

Бортновский С.В.



### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации  
обучающихся по дисциплине «Управление технологическими процессами»

Направление подготовки: 44.04.01 Педагогическое образование

Направленность (профиль) образовательной программы  
Физическое и технологическое образование в новой образовательной  
практике

Квалификация: магистр

Составитель: Шадрин И.В.

## **1. Назначение фонда оценочных средств**

1.1. Целью создания ФОС дисциплины «Управление технологическими процессами» является установление соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям основной профессиональной образовательной программы, рабочей программы дисциплины.

1.2. ФОС дисциплины «Управление технологическими процессами» решает задачи:

– контроль и управление процессом приобретения студентами необходимых знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенций, определенных в ФГОС ВО по соответствующему направлению подготовки;

– контроль (с помощью набора оценочных средств) и управление (с помощью элементов обратной связи) достижением целей реализации ОПОП, определенных в виде набора общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускников;

– обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных методов обучения в образовательный процесс Университета.

1.3. ФОС разработан на основании нормативных документов:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование (уровень магистратуры), утвержденным приказом Министерством образования и науки Российской Федерации от 21 ноября 2014 г. № 1505;

- образовательной программы Физическое и технологическое образование в новой образовательной практике, очной формы обучения высшего образования по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование;

- положения о формировании фонда оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой (государственной итоговой) аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре – в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева» утвержденного приказом ректора № 297 (п) от 28.04.2018.

## **2. Перечень компетенций подлежащих формированию в рамках дисциплины**

### **2.1. Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины:**

- ОК-1 – способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу, способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень
- ОПК-2 – готовность использовать знание современных проблем науки и образования при решении профессиональных задач
- ПК-5 – способность анализировать результаты научных исследований, применять их при решении конкретных научно-исследовательских задач в сфере науки и образования, самостоятельно осуществлять научное исследование



## 2.2. Оценочные средства

Компетенция	Дисциплины, практики, участвующие в формировании данной компетенции	Тип контроля	Оценочное средство/КИМ	
			Номер	Форма
ОК-1 – способен к абстрактному мышлению, анализу, синтезу, способен совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень	Современные проблемы науки и образования, Информационная культура образовательной организации, Модуль 1 "Технологическое образование", Техническая механика, Компьютерная графика, Машиноведение, Материаловедение, Модуль 2 "Физическое образование в новой образовательной практике", Основы интеграции фундаментального и технологического знания, Модуль по выбору 1, Образовательная робототехника, Системы разработки виртуальных приборов, Управление технологическими процессами, Программирование роботов и датчиков, Инженерные языки программирования, Информационное сопровождение технологических процессов, Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы.	Текущий контроль успеваемости	1	Устный опрос Решение практических задач Составление тестовых заданий Подготовка рефератов
			2	
			3	
		Промежуточная аттестация	4	Тестирование Зачет
			5	
			6	
ОПК-2 готов использовать знание современных проблем науки и образования при решении профессиональных задач	Современные проблемы науки и образования, Модуль 1 "Технологическое образование", Техническая механика, Компьютерная графика, Машиноведение, Материаловедение, Модуль 2 "Физическое образование в новой образовательной практике", Физика в контексте современного естествознания, Модуль 3 "Дидактические основы сопровождения физико-технологического образования", Физический эксперимент в образовании, Теория и методика технологического образования, Теория и методика физического образования, Модуль по выбору 1, Образовательная робототехника, Системы разработки виртуальных приборов, Управление технологическими процессами, Программирование роботов и датчиков, Инженерные языки программирования, Информационное сопровождение технологических процессов, Научно-исследовательская практика, Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы.	Текущий контроль успеваемости  Промежуточная аттестация	1	Устный опрос  Зачёт
			6	

ПК-5 способен анализировать результаты научных исследований, применять их при решении конкретных научно-исследовательских задач в сфере науки и образования, самостоятельно осуществлять научное исследование	Научно-исследовательский семинар, Модуль 1 "Технологическое образование", Техническая механика, Компьютерная графика, Машиноведение, Материаловедение, Модуль 2 "Физическое образование в новой образовательной практике", Современный физический практикум в профильном обучении, Основы интеграции фундаментального и технологического знания, Модуль по выбору 1, Образовательная робототехника, Системы разработки виртуальных приборов, Анатомия робота, Физические задачи и их роль в обучении физике, Программирование роботов и датчиков, Инженерные языки программирования, Информационное сопровождение технологических процессов, Прикладная электротехника, Научно-исследовательская работа, Преддипломная практика, Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы.	Текущий контроль успеваемости	1	Устный опрос
		Промежуточная аттестация	6	Зачёт

### 3. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации

3.1. Фонды оценочных средств включают: **зачёт**.

3.2. Оценочные средства

3.2.1. Оценочное средство **зачёт**.

Критерии оценивания по оценочному средству **6 – зачёт**.

Формируемые компетенции	Продвинутый уровень сформированности компетенций	Базовый уровень сформированности компетенций	Пороговый уровень сформированности компетенций
	(87-100 баллов) отлично/зачтено	(73-86 баллов) хорошо/зачтено	(60-72 балла)* удовлетворительно/зачтено
<b>ОК-1</b>	На продвинутом уровне способен к абстрактному мышлению, анализу, синтезу, способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень	На базовом уровне способен к абстрактному мышлению, анализу, синтезу, способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень	На пороговом уровне способен к абстрактному мышлению, анализу, синтезу, способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень
<b>ОПК-2</b>	На продвинутом уровне готов использовать знание современных проблем науки и образования при решении профессиональных задач	На базовом уровне готов использовать знание современных проблем науки и образования при решении профессиональных задач	На пороговом уровне готов использовать знание современных проблем науки и образования при решении профессиональных задач
<b>ПК-5</b>	На продвинутом уровне способен анализировать результаты научных исследований, применять их при решении конкретных научно-исследовательских задач в сфере науки и образования, самостоятельно осуществлять научное исследование	На базовом уровне способен анализировать результаты научных исследований, применять их при решении конкретных научно-исследовательских задач в сфере науки и образования, самостоятельно осуществлять научное исследование	На пороговом уровне способен анализировать результаты научных исследований, применять их при решении конкретных научно-исследовательских задач в сфере науки и образования, самостоятельно осуществлять научное исследование

\*Менее 60 баллов – компетенция не сформирована

#### **4. Фонд оценочных средств для текущего контроля**

**4.1. Фонды оценочных средств включают:** устный опрос, решение практических задач, составление тестовых заданий, подготовка рефератов, тестирование.

**4.2 Критерии оценивания см. в технологической карте рейтинга рабочей программы дисциплины**

**4.2.1. Критерии оценивания по оценочному средству 1 – устный опрос**

<b>Критерии оценивания</b>	<b>Количество баллов (вклад в рейтинг)</b>
Грамотное использование специфической терминологии	4
Логичность и последовательность изложения материала	2
Умение отвечать на дополнительные вопросы	2
<b>Максимальный балл</b>	<b>8</b>

**4.2.2. Критерии оценивания по оценочному средству 2 – решение практических задач**

<b>Критерии оценивания</b>	<b>Количество баллов (вклад в рейтинг)</b>
Выполнение лабораторных работ	24
Защита лабораторных работ	10
Самостоятельная разработка SCADA-системы	23
<b>Максимальный балл</b>	<b>57</b>

**4.2.3. Критерии оценивания по оценочному средству 3 – составление тестовых заданий**

<b>Критерии оценивания</b>	<b>Количество баллов (вклад в рейтинг)</b>
Количество тестовых заданий	3
Соответствие требованиям оформления	3
Уровень сложности	4
<b>Максимальный балл</b>	<b>10</b>

**4.2.4. Критерии оценивания по оценочному средству 4 – написание реферата**

<b>Критерии оценивания</b>	<b>Количество баллов (вклад в рейтинг)</b>
Соответствие требованиям оформления	1
Полнота и актуальность раскрытия темы	2
<b>Максимальный балл</b>	<b>3</b>

#### 4.2.5. Критерии оценивания по оценочному средству 5 – тестирование

<b>Критерии оценивания</b>	<b>Количество баллов (вклад в рейтинг)</b>
60–72 % выполненных заданий	15-18
73–86 % выполненных заданий	19-22
87–100 % выполненных заданий	23-26
<b>Максимальный балл</b>	<b>26</b>

## **5. Оценочные средства (контрольно-измерительные материалы)**

### **Практическое задание по базовому модулю №2**

**Тема: «Структура, состав и программное обеспечение систем контроля и управления технологическими процессами»**

Лабораторная работа №1. «Работа в среде Proficy Workspace»

### **Практическое задания по базовому модулю №3**

**Тема: «База данных в системах контроля и управления технологическими процессами»**

Лабораторная работа №2. «Создание базы данных iFIX, ввод/вывод информации»

### **Практические задания по базовому модулю №4**

**Тема: «Методы проектирования операторского интерфейса систем контроля и управления технологическими процессами»**

Лабораторная работа №3. «Работа с библиотекой объектов iFIX, создание расписаний»

Лабораторная работа №4. «Анимация объектов iFIX»

### **Практическое задание по базовому модулю №5**

**Тема: «Тревоги и тренды в системах контроля и управления технологическими процессами»**

Лабораторная работа №5. «Тренды реального времени, создание и конфигурирование сводки тревог»

# ТЕСТИРОВАНИЕ

## Итоговый тест

(на все вопросы может быть только один правильный ответ)

№	Задание	Балл
1	SCADA-компонент MTU расшифровывается как а) Master Terminal Unit б) Maximum Transmission Unit в) Master Transfer Unit г) Master Timing Unit д) Maintenance Termination Unit	1
2	SCADA-компонент RTU расшифровывается как а) Remote Terminal Unit б) Remote Transmitter Unit в) Restricted Terminal Unit г) Receiving Transfer Unit д) Real-Time Unit	1
3	Аббревиатура SCADA расшифровывается как а) Supervisory Control And Data Acquisition б) System of Control And Data Acquisition в) System of Control And Data Access г) Systems Control And Data-Aided д) Supply Control And Data Arrowed	1
4	Под SCADA-компонентом CS понимается а) Communication System б) Control System в) Corporative SCADA г) Control for Supervisory д) Composite System	1
5	Согласно принятой классификации ИТ, SCADA-системы относятся к а) инженерным и технологическим системам б) инженерным базам данных/знаний в) автоматизированным системам управления внутренними процессами предприятия г) автоматизированным системам управления внешними процессами предприятия д) автоматизированным системам технологической подготовки производства	1
6	Согласно трехуровневой иерархии средств автоматизации производства (пирамида автоматизации), SCADA система является поставщиком информации для а) MES-системы б) ERP-системы в) CAD/CAM-систем г) PDM-системы д) CAE-системы	1
7	В англоязычной аббревиатуре DI буква D означает а) Digital б) Discrete в) Dynamic г) Durable д) Duration	1

8	Для организации стандартного интерфейса на основе COM используется технология а) OLE for Process Control б) Active X в) Visual Basic for Application г) .NET Framework д) SCADA	1
9	Наличие функции "горячей" замены подразумевает возможность а) физической замены модулей без отключения питания б) быстрого переключения функций управления между однотипными модулями в) формирования "горячего" резерва из массива модулей, установленных в общий конструктив и дублирующих работу друг друга г) зеркалирования информации, обрабатываемой в однотипных модулях	1
10	Основным инструментом создания скриптов в iFIX является а) VBA б) OPC в) ActiveX г) Visicon д) Java Script	1
11	При использовании механизма "ведущий-ведомый" для организации обмена информацией, ведущим устройством, как правило, является а) контроллер б) коммуникационный модуль в) модуль ввода/вывода г) SCADA д) станция распределенной периферии	1
12	Аббревиатура OPC расшифровывается как а) OLE for Process Control б) Open Process Control в) Object Process Control г) OLE for Physics Control д) Online Process Control	1
13	Архитектура OPC UA является а) сервисно-ориентированной б) объектно-ориентированной в) модельно-ориентированной г) процедурно-ориентированной д) методо-ориентированной	1
14	В аббревиатуре спецификации OPC UA буква "U" означает а) Unified б) United в) Universal г) Union д) Undefined	1
15	Для организации унифицированного способа доступа к архивным данным с помощью DCOM-технологии, используется спецификация OPC а) OPC HDA б) OPC DA в) OPC A&E г) OPC DX д) OPC Batch	1



16	<p>Обеспечение возможности совместной работы программного обеспечения разных производителей, функционирующих на разных аппаратных платформах, в разных промышленных сетях, является целью технологии</p> <p>а) OPC б) OCPB в) SCADA г) IEC д) ODBC</p>	1
17	<p>Операционные системы реального времени предназначены для</p> <p>а) ускорения обработки операций б) обеспечения предсказуемости времени обработки операций в) улучшения динамических свойств системы г) минимизации длительности обработки прерываний д) обеспечения взаимодействия SCADA-PLC</p>	1
18	<p>По какой причине в системах реального времени обычно не организуются процедуры организации виртуальной памяти?</p> <p>а) по причине стохастичности времени выполнения операции подкачки страниц памяти с диска б) по причине сложности реализации алгоритмов подкачки страниц памяти с диска в) по причине ограниченной латентности обработки прерываний г) по причине неизбежного появления конфликтов, связанных с распределением памяти д) по причине невозможности организовать многозадачность для такой процедуры</p>	1
19	<p>Спецификация OPC, предназначенная для организации обмена данными между клиентами и аппаратурой, называется</p> <p>а) OPC DA б) OPC A&amp;E в) OPC HDA г) OPC DX д) OPC Batch</p>	1
20	<p>Название компонента SAC расшифровывается как</p> <p>а) Scan, Alarm and Control б) System Analysis Component в) Supervisory Automated Component г) Support and Assay Control д) Sampling Allowed Control</p>	1
21	<p>Первичным источником обработанных данных в SCADA-системе является</p> <p>а) OPC-серверы б) OPC-клиенты в) технологическое оборудование г) база данных SCADA-системы д) ПЛК</p>	1
22	<p>При создании операторского интерфейса требуется обеспечить вывод изменяющихся данных о технологическом процессе на экран. Какой формат данных следует использовать?</p> <p>а) F_CV б) A_CV в) T_CV г) E_CV д) L_CV</p>	1

23	<p>Чем ограничен размер базы данных iFIX?</p> <p>а) размером оперативной памяти SCADA-узла  б) тактовой частотой процессора SCADA-узла  в) количеством OPC-серверов  г) количеством цепочек блоков  д) заданным ограничением на количество тегов в цепочке</p>	1
24	<p>Для изображения единого пространственно сосредоточенного технологического комплекса, используют</p> <p>а) операторские мнемосхемы  б) диспетчерские мнемосхемы  в) вызывные мнемосхемы  г) индивидуальные мнемосхемы  д) сменные мнемосхемы</p>	1
25	<p>Для выхода переменной из состояния тревоги ННН или НН необходимо, чтобы ее (переменной) значение</p> <p>а) стало меньше порогового на величину зоны нечувствительности  б) стало меньше порогового  в) перестало изменяться  г) стало больше порогового на величину зоны нечувствительности  д) стало больше порогового</p>	1
26	<p>Часовыми, сменными или суточными бывают</p> <p>а) тренды реального времени  б) исторические тренды  в) как исторические тренды, так и тренды реального времени  г) это вообще не о трендах</p>	1
Итого:		26

## ВОПРОСЫ К ЗАЧЁТУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### «УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ» 4 семестр

1. Назначение и структура компонентов информационной системы управления технологическим процессом (ИСКУТП). Необходимость использования SCADA-систем при организации автоматизированного управления технологическими процессами.
2. Функциональная структура SCADA-систем. Особенности SCADA как процесса управления.
3. Роль и место SCADA-систем при построении единого информационного пространства производственного предприятия. Классификация информационных уровней построения SCADA. Взаимодействие «SCADA-MES-ERP».
4. Структура объектов автоматизации. Варианты структур автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП). Режимы управления в АСУТП. Многоуровневая классификация АСУТП.
5. Типовая трехуровневая структура АСУТП.
6. Назначение и состав полевого уровня АСУТП. Типы сигнальных модулей ввода/вывода. Понятие унифицированных диапазонов сигналов.
7. Назначение и особенности применения коммуникационных модулей. Понятие промышленной сети. Процедура обмена информацией между сигнальными модулями и ПЛК.
8. Состав SCADA-системы Proficy iFIX. Узлы iFIX. Особенности использования различных типов узлов.
9. Предпосылки разработки и развития универсальных программных средств автоматизации. Этапы развития программных средств автоматизации.
10. Языки визуального программирования. Стандарт МЭК 61131-3. Типы и особенности применения МЭК-языков.
11. SCADA-система как открытая система. Организация взаимодействия SCADA-системы и технологического оборудования.
12. Операционные системы реального времени: определение, классификация, необходимость использования при построении АСУТП. Требования для обеспечения режима реального времени. Примеры операционных систем реального времени.
13. Технология OPC. Понятие OPC-сервера и OPC-клиента. Спецификации OPC.
14. Особенности OPC DA-сервера. Режимы чтения/записи данных при использовании OPC DA. Варианты архитектур, использующих OPC DA.

## Применение OPC HDA.

15. Спецификация OPC UA: особенности, необходимость разработки. Архитектура OPC UA. Сервисы OPC UA. Узлы OPC UA.
16. База данных SCADA-системы. Структура базы данных Proficy iFIX. Типы блоков. Назначение цепочек блоков. Последовательность разработки базы данных SCADA-процесса.
17. Структура и состав базы данных Proficy iFIX. Варианты настройки и организации цепочек блоков базы данных iFIX. Типы блоков базы данных Поля блоков, периоды сканирования. Фазирование. Драйверы ввода/вывода. Драйвер SIM.
18. Понятие автоматизированного рабочего места (АРМ) оператора/диспетчера технологического процесса. Мнемосхема технологического процесса. Требования к разработке АРМ и мнемосхем. Классификация мнемосхем. Компоновка приборов. Требования к эргономике АРМ.
19. События и тревоги в SCADA-системах. Причины возникновения тревог и событий. Виды тревог. Типовые тревоги. Организация подсистемы тревог в Proficy iFIX.
20. Понятие тренда. Классификация трендов. Организация подсистемы трендов в Proficy iFIX.

## 4. УЧЕБНЫЕ РЕСУРСЫ

### 4.1. КАРТА ЛИТЕРАТУРНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ»

для обучающихся образовательной программы

Направление подготовки 44.04.01 Педагогическое образование, направленность (профиль) образовательной программы  
Физическое и технологическое образование в новой образовательной практике  
по очной форме обучения

Наименование	Место хранения/электронный адрес	Кол-во экземпляров/точек доступа
<b>Основная литература</b>		
Капулин, Д.В. Информационная структура предприятия : учебное пособие / Д.В. Капулин, А.С. Кузнецов, Е.Е. Носкова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский федеральный университет. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2014. - 186 с. : схем., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7638-3128-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=435685">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=435685</a>	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Индивидуальный неограниченный доступ
Интегрированные системы проектирования и управления: SCADA-системы : учебное пособие / И.А. Елизаров, А.А. Третьяков, А.Н. Пчелинцев и др. ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. - 160 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8265-1469-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=444643">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=444643</a>	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Индивидуальный неограниченный доступ
<b>Дополнительная литература</b>		
Вальке, А.А. Электронные средства сбора и обработки информации : учебное пособие / А.А. Вальке, В.А. Захаренко ; Минобрнауки России, Омский государственный технический университет. - Омск : Издательство ОмГТУ, 2017. - 112 с. : табл., схем., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8149-2519-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=493448">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=493448</a>	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Индивидуальный неограниченный доступ

Герасимов, А.В. Проектирование АСУТП с использованием SCADA-систем : учебное пособие / А.В. Герасимов, А.С. Титовцев ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань : Издательство КНИТУ, 2014. - 128 с. : табл., ил. - Библиогр.: с. 96. - ISBN 978-5-7882-1514-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=427985">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=427985</a>	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Индивидуальный неограниченный доступ
Схиртладзе, А.Г. Проектирование единого информационного пространства виртуальных предприятий : учебник / А.Г. Схиртладзе, А.В. Скворцов, Д.А. Чмырь. - Изд. 2-е, стер. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2017. - 617 с. : ил., схем., табл. - Библиогр.: с. 606. - ISBN 978-5-4475-8634-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=469047">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=469047</a>	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Индивидуальный неограниченный доступ
<b>Ресурсы сети интернет</b>		
Единая коллекция ЦОР	<a href="http://school-collection.edu.ru">http://school-collection.edu.ru</a>	Свободный доступ
Федеральный портал «Российское образование» «КМ ОБРАЗОВАНИЕ» <a href="http://km-school.ru">http://km-school.ru</a>	<a href="http://edu.ru/">http://edu.ru/</a>	Свободный доступ
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам.	" <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>	Свободный доступ
Проект федерального центра информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР)	<a href="http://fcior.edu.ru">http://fcior.edu.ru</a>	Свободный доступ
Образовательный портал «КМ-Школы»	<a href="http://km-wiki.ru">http://km-wiki.ru</a>	Свободный доступ
<b>Информационные справочные системы и профессиональные базы данных</b>		
Гарант [Электронный ресурс]: информационно-правовое обеспечение : справочная правовая система. – Москва, 1992– .	Научная библиотека	локальная сеть вуза
Elibrary.ru [Электронный ресурс] : электронная библиотечная система : база данных содержит сведения об отечественных книгах и периодических изданиях по науке, технологии, медицине и образованию / Рос. информ. портал. – Москва, 2000– . – Режим доступа: <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a> .	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Свободный доступ
East View : универсальные базы данных [Электронный ресурс] : периодика России, Украины и стран СНГ . – Электрон.дан. – ООО ИВИС. – 2011 - .	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>	Индивидуальный неограниченный доступ

Межвузовская электронная библиотека (МЭБ)	<a href="https://icdlib.nspu.ru">https://icdlib.nspu.ru</a> /	Индивидуальный неограниченный доступ
---	--	--

Согласовано:

Главный библиотекарь / *А.А. Фортова* / Фортова А.А.  
(должность структурного подразделения) (подпись) (Фамилия И.О)

**4.2. Карта материально-технической базы дисциплины  
«Управление технологическими процессами»  
для обучающихся образовательной программы**

Направление подготовки 44.04.01 Педагогическое образование,  
направленность (профиль) образовательной программы Физическое и  
технологическое образование в новой образовательной практике  
**по очной форме обучения**

Аудитория	Оборудование
для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	
660049, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Перенсона 7 (корпус №4), № 2-07	Компьютер с выходом в интернет – 9 шт, учебная доска-1шт Microsoft® Windows® Home 10 Russian OLP NL AcademicEdition Legalization GetGenuine (OEM лицензия, контракт № Tr000058029 от 27.11.2015); Kaspersky Endpoint Security – Лиц сертификат №1B08-190415-050007-883-951; 7-Zip - (Свободная лицензия GPL); Adobe Acrobat Reader – (Свободная лицензия); Google Chrome – (Свободная лицензия); Mozilla Firefox – (Свободная лицензия); LibreOffice – (Свободная лицензия GPL); XnView – (Свободная лицензия); Java – (Свободная лицензия); VLC – (Свободная лицензия); Физика с компьютером в школе (Договор № 223 от 23.10.2017); Виртуальный практикум по физике (Договор № 5642934 от 26.10.2015); КОМПАС-3D V16 (Сублицензионный договор №Ец-17-000005 от 30.01.2017)
660049, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Перенсона 7 (корпус №4), №2-11	Учебная доска-1шт., проектор-1шт., компьютер-1шт., маркерная доска-1шт., демонстрационный стол-1шт. Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)
660049, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Перенсона 7 (корпус №4), № 3-04	Маркерная доска-1шт., интерактивная доска-1шт с встроенным проектором; учебное оборудование по механике (машина+электронный блок)- 9 шт., компьютер- 8 шт., ноутбук- 10 шт., полигон для робототехники-1шт. Альт Образование 8 (лицензия № ААО.0006.00, договор № ДС 14-2017 от 27.12.2017
660049, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Перенсона 7 (корпус №4), № 2-12	Комплект учебного оборудования по робототехнике, полигон-3шт., маркерная доска-1шт.
660049, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Перенсона 7 (корпус №4), № 1-10	Проектор-1шт, учебная доска-2шт, компьютер - 1шт Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)



для самостоятельной работы	
660049, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Перенсона 7 (корпус №4), № 0-05	Учебная доска-1шт,кульман-1шт
660049, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Перенсона 7 (корпус №4), №3-03	Маркерная доска-1шт
660049, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Перенсона 7 (корпус №4), № 2-06	Компьютер– 9шт., проектор – 1шт., наглядные пособия (стенды), маркерная доска – 1шт. с устройством для интерактивной доски, доска маркерная – 1шт. Альт Образование 8 (лицензия № ААО.0006.00, договор № ДС 14-2017 от 27.12.2017
660049, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Перенсона 7 (корпус №4), № 1-02 Читальный зал	Компьютер-10шт., принтер-1шт. Альт Образование 8 (лицензия № ААО.0006.00, договор № ДС 14-2017 от 27.12.2017
660049, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Ады Лебедевой, д. 89 (корпус №1), № 1-05 Центр самостоятельной работы	<ul style="list-style-type: none"> <li>• МФУ – 5 шт.;</li> <li>• Компьютер – 15 шт.;</li> <li>• Ноутбук –10 шт.;</li> <li>• Альт Линукс Школьный – (Свободная лицензия);</li> <li>• Microsoft® Windows® 7 Professional ЛицензияDreamspark (MSDN AA).;</li> <li>• Kaspersky Endpoint Security – Лицензия №2304- 180417-031116-577-384;</li> <li>• 7-Zip – (Свободная лицензия GPL);</li> <li>• AdobeAcrobatReader – (Свободная лицензия);</li> <li>• GoogleChrome – (Свободная лицензия);</li> <li>• MozillaFirefox – (Свободная лицензия);</li> <li>• LibreOffice – (Свободная лицензия GPL);</li> <li>• XnView – (Свободная лицензия);</li> <li>• Java – (Свободная лицензия);</li> <li>• VLC – (Свободная лицензия);</li> <li>• Консультант Плюс – (Свободная лицензия для учебных целей);</li> </ul>