

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
 высшего образования  
 «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ  
 Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ С.Т. Князев  
 «\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ**

**УПРАВЛЕНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫМ ПРОИЗВОДСТВОМ**

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Модуль</b> Управление автоматизированным производством	<b>Код модуля</b> 1134506 (М.1.14)
<b>Образовательная программа</b> Автоматизация технологических процессов и производств	<b>Код ОП</b> 15.03.04/01.01 УП 5368, 5437, 5617 15.03.04/02.01 УП 5363
<b>Траектория образовательной программы (ТОП)</b>	
<b>Направление подготовки</b> Автоматизация технологических процессов и производств	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 15.03.04
<b>Уровень подготовки</b> высшее образование - бакалавриат	
<b>ФГОС</b> высшего образования	<b>Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО:</b> 15.03.04: № 200 от 12 марта 2015 г.

Екатеринбург, 2018

Программа модуля составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>ФИО</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Кафедра</b>	<b>Подпись</b>
1	Тихонов Игорь Николаевич	к.т.н., доцент	Зав. кафедрой	Электронное машиностроение	

**Руководитель модуля**

И.Н. Тихонов

**Рекомендовано учебно-методическим советом Института новых материалов и технологий**

Председатель учебно-методического совета

М.П. Шалимов

Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 2017 г.

**Согласовано:**

Дирекция образовательных программ

Р.Х. Токарева

**Руководители образовательных программ (ОП), для которых реализуется модуль**

<b>№ п/п</b>	<b>ФИО руководителя ОП, для которой реализуется модуль</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>	<b>Подпись</b>
1	Сусенко Олег Сергеевич	доцент	Кафедра электронного машиностроения	

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ

## Управление автоматизированным производством

1.1. Объем модуля, з.е. – 6

### 1.2. Аннотация содержания модуля

Модуль «Управление автоматизированным производством» входит в вариативную часть образовательной программы направления 15.03.04. В ходе освоения модуля у студентов формируется способность к управлению на различных этапах жизненного цикла изделия в автоматизированном производстве, включая уровень непосредственного управления с использованием SCADA-систем.

## 2. СТРУКТУРА МОДУЛЯ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ ПО ДИСЦИПЛИНАМ

Для ОП 15.03.04 очная форма обучения

Наименования дисциплин с указанием, к какой части образовательной программы они относятся: базовой (Б), вариативной – по выбору вуза (ВВ), вариативной - по выбору студента (ВС).		Семестр изучения	Объем времени, отведенный на освоение дисциплин модуля							
			Аудиторные занятия, час.				Самостоятельная работа, включая все виды текущей аттестации, час.	Промежуточная аттестация (зачет, экзамен), час.	Всего по дисциплине	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего			Час.	Зач. ед.
1.	(ВВ) Автоматизация управления жизненным циклом продукции	7	17		17	34	56	Экзамен (18)	108	3
2.	(ВВ) Системы дистанционного управления и мониторинга технологических процессов	8	16		32	48	56	зачет (4)	108	3
<b>Всего на освоение модуля</b>			33		49	82	112	22	216	6

Для ОП 15.03.04 заочная форма обучения

Наименования дисциплин с указанием, к какой части образовательной программы они относятся: базовой (Б), вариативной – по выбору вуза (ВВ), вариативной - по выбору студента (ВС).		Семестр изучения	Объем времени, отведенный на освоение дисциплин модуля							
			Аудиторные занятия, час.				Самостоятельная работа, включая все виды текущей аттестации, час.	Промежуточная аттестация (зачет, экзамен), час.	Всего по дисциплине	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего			Час.	Зач. ед.
3.	(ВВ) Автоматизация управления жизненным циклом продукции	9	6		12	18	72	Экзамен (18)	108	3

4.	(ВВ) Системы дистанционного управления и мониторинга технологических процессов	9	6		12	18	86	зачет (4)	108	3
<b>Всего на освоение модуля</b>		12			24	36	158	22	216	6

### Для ОП 15.03.04 заочная ускоренная форма обучения

Наименования дисциплин с указанием, к какой части образовательной программы они относятся: базовой (Б), вариативной – по выбору вуза (ВВ), вариативной - по выбору студента (ВС).		Семестр изучения	Объем времени, отведенный на освоение дисциплин модуля							
			Аудиторные занятия, час.				Самостоятельная работа, включая все виды текущей аттестации, час.	Промежуточная аттестация (зачет, экзамен), час.	Всего по дисциплине	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего			Час.	Зач. ед.
5.	(ВВ) Автоматизация управления жизненным циклом продукции	6	4		8	12	78	Экзамен (18)	108	3
6.	(ВВ) Системы дистанционного управления и мониторинга технологических процессов	7	6		8	14	90	зачет (4)	108	3
<b>Всего на освоение модуля</b>			10		16	26	168	22	216	6

### 3. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИН В МОДУЛЕ

3.1.	Пререквизиты и постреквизиты в модуле	Порядок изучения указан в п.2
3.2.	Корреквизиты	-

#### 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ МОДУЛЯ

##### 4.1. Планируемые результаты освоения модуля и составляющие их компетенции

Коды ОП, для которых реализуется модуль	Планируемые в ОХОП результаты обучения - РО, которые формируются при освоении модуля	Компетенции в соответствии с ФГОС ВО, а также дополнительные из ОХОП, формируемые при освоении модуля
15.03.04/01.01 15.03.04/02.01	РО-5 Способность эффективно и результативно организовать свой труд в ходе осуществления образовательной деятельности. Способность к самоорганизации и самообразованию	способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-5);
	РО-15 Способность применять современное оборудование и технологии в организации производственных процессов и управлении жизненным циклом продукции	<p>способностью участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения (ОПК-4);</p> <p>способностью собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования (ПК-1);</p> <p>способностью выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий (ПК-2);</p> <p>способностью участвовать в постановке целей проекта (программы), его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке структуры его взаимосвязей, определении приоритетов решения задач с учетом</p>

		<p>правовых и нравственных аспектов профессиональной деятельности, в разработке проектов изделий с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров, в разработке проектов модернизации действующих производств, создании новых, в разработке средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации расчетов и проектирования (ПК-4);</p> <p>способностью проводить диагностику состояния и динамики производственных объектов производств с использованием необходимых методов и средств анализа (ПК-6);</p> <p>способностью участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем (ПК-7);</p> <p>способностью выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством (ПК-8);</p> <p>способностью определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления (ПК-9);</p> <p>способностью проводить оценку уровня брака продукции, анализировать причины его появления, разрабатывать мероприятия по его предупреждению и устранению, по совершенствованию продукции, технологических процессов, средств автоматизации и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, систем экологического менеджмента предприятия, по сертификации продукции, процессов, средств автоматизации и</p>
--	--	--

		<p>управления (ПК-10);</p> <p>способностью участвовать: в разработке планов, программ, методик, связанных с автоматизацией технологических процессов и производств, управлением процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, инструкций по эксплуатации оборудования, средств и систем автоматизации, управления и сертификации и другой текстовой документации, входящей в конструкторскую и технологическую документацию, в работах по экспертизе технической документации, надзору и контролю за состоянием технологических процессов, систем, средств автоматизации и управления, оборудования, выявлению их резервов, определению причин недостатков и возникающих неисправностей при эксплуатации, принятию мер по их устранению и повышению эффективности использования (ПК-11);</p> <p>способностью аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством (ПК-18);</p> <p>способностью участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами (ПК-19);</p> <p>способностью составлять научные отчеты по выполненному заданию и участвовать во внедрении результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством (ПК-21);</p> <p>способностью участвовать: в разработке программ учебных дисциплин и курсов на основе изучения научной, технической и научно-методической литературы, а также собственных результатов исследований; в постановке и модернизации отдельных лабораторных работ и практикумов по дисциплинам профилей направления; способностью проводить отдельные виды аудиторных учебных занятий (лабораторные и практические), применять новые образовательные технологии, включая системы компьютерного и дистанционного обучения (ПК-22);</p>
--	--	--

		<p>способность разрабатывать практические мероприятия по совершенствованию систем и средств автоматизации и управления изготовлением продукции, ее жизненным циклом и качеством, а также по улучшению качества выпускаемой продукции, технического обеспечения ее изготовления, практическому внедрению мероприятий на производстве; осуществлять производственный контроль их выполнения (ПК-29);</p> <p>способностью выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах (ПК-31);</p> <p>способностью участвовать во внедрении и корректировке технологических процессов, средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики при подготовке производства новой продукции и оценке ее конкурентоспособности (ПК-32);</p> <p>способностью участвовать в разработке новых автоматизированных и автоматических технологий производства продукции и их внедрении, оценке полученных результатов, подготовке технической документации по автоматизации производства и средств его оснащения (ПК-33);</p> <p>способностью проектировать системы дистанционного управления и мониторинга технологических процессов (ДПК-10).</p>
--	--	---

#### 4.2. Распределение формирования компетенций по дисциплинам модуля

Дисциплины модуля		ОК-5, ОПК-4; ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПК-10; ПК-11; ПК-18; ПК-19; ПК-21; ПК-22; ПК-29; ПК-31; ПК-32; ПК-33	ДПК-10
1	(ВВ) Автоматизация управления жизненным циклом продукции	*	
2	(ВВ) Системы дистанционного управления и мониторинга технологических процессов	*	*

#### 5. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО МОДУЛЮ

5.1. Весовой коэффициент значимости промежуточной аттестации по модулю: - не применяется.

5.2. Форма промежуточной аттестации по модулю: - не применяется

5.3. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по модулю (Приложение 1)



**5.3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МОДУЛЮ**

- не применяется.

**6. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ МОДУЛЯ**

<b>Номер листа изменений</b>	<b>Номер протокола заседания проектной группы модуля</b>	<b>Дата заседания проектной группы модуля</b>	<b>Всего листов в документе</b>	<b>Подпись руководителя проектной группы модуля</b>

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**АВТОМАТИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ЖИЗНЕННЫМ ЦИКЛОМ ПРОДУКЦИИ**

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Модуль</b> Управление автоматизированным производством	<b>Код модуля</b> <b>1134506 (М.1.14)</b>
<b>Образовательная программа</b> Автоматизация технологических процессов и производств	<b>Код ОП</b> 15.03.04/01.01 УП 5368, 5437, 5617 15.03.04/02.01 УП 5363
<b>Траектория образовательной программы (ТОП)</b>	
<b>Направление подготовки</b> Автоматизация технологических процессов и производств	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 15.03.04
<b>Уровень подготовки</b> высшее образование - бакалавриат	
<b>ФГОС</b> высшего образования	<b>Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО:</b> 15.03.04: № 200 от 12 марта 2015 г.

Екатеринбург, 2018

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>ФИО</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Кафедра</b>	<b>Подпись</b>
1	Тихонов Игорь Николаевич	к.т.н., доцент	Зав. кафедрой	Электронное машиностроение	

Руководитель модуля

И.Н. Тихонов

**Рекомендовано учебно-методическим советом** Института новых материалов и технологий

Председатель учебно-методического совета

М.П. Шалимов

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

**Согласовано:**

Дирекция образовательных программ

Р.Х. Токарева

# **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ**

## **Автоматизация управления жизненным циклом продукции**

### **1.1. Аннотация содержания дисциплины**

Дисциплина «Автоматизация управления жизненным циклом продукции» входит в вариативную часть образовательной программы направления 15.03.04. в составе модуля «Управление автоматизированным производством». Ряд теоретических и практических положений рассматриваются в дальнейшем в дисциплине «Системы дистанционного управления и мониторинга технологических процессов» данного модуля.

Процесс изучения дисциплины включает лекции, практические занятия, курсовую работу и самостоятельную работу студента. Основные формы интерактивного обучения: проектная работа в малых группах. Форма заключительного контроля при промежуточной аттестации – экзамен. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине разработаны фонд оценочных средств и балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. Оценка по дисциплине выставляется в системе БРС и носит интегрированный характер, учитывающий результаты оценивания участия студентов в аудиторных занятиях, экзамена.

### **1.2. Язык реализации программы - русский.**

### **1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

Результатом обучения в рамках дисциплины является формирование у студента следующих компетенций:

- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-5);
- способностью участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения (ОПК-4);
- способностью собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования (ПК-1);
- способностью выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий (ПК-2);
- способностью участвовать в постановке целей проекта (программы), его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке структуры его взаимосвязей, определении приоритетов решения задач с учетом правовых и нравственных аспектов профессиональной деятельности, в разработке проектов изделий с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров, в разработке проектов модернизации действующих производств, создании новых, в разработке средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации расчетов и проектирования (ПК-4);
- способностью проводить диагностику состояния и динамики производственных объектов производств с использованием необходимых методов и средств анализа (ПК-6);
- способность участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля,

диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем (ПК-7);

– способность выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством (ПК-8);

– способностью определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления (ПК-9);

– способностью проводить оценку уровня брака продукции, анализировать причины его появления, разрабатывать мероприятия по его предупреждению и устранению, по совершенствованию продукции, технологических процессов, средств автоматизации и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, систем экологического менеджмента предприятия, по сертификации продукции, процессов, средств автоматизации и управления (ПК-10);

– способностью участвовать: в разработке планов, программ, методик, связанных с автоматизацией технологических процессов и производств, управлением процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, инструкций по эксплуатации оборудования, средств и систем автоматизации, управления и сертификации и другой текстовой документации, входящей в конструкторскую и технологическую документацию, в работах по экспертизе технической документации, надзору и контролю за состоянием технологических процессов, систем, средств автоматизации и управления, оборудования, выявлению их резервов, определению причин недостатков и возникающих неисправностей при эксплуатации, принятию мер по их устранению и повышению эффективности использования (ПК-11);

– способностью аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством (ПК-18);

– способностью участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами (ПК-19);

– способностью составлять научные отчеты по выполненному заданию и участвовать во внедрении результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством (ПК-21);

– способностью участвовать: в разработке программ учебных дисциплин и курсов на основе изучения научной, технической и научно-методической литературы, а также собственных результатов исследований; в постановке и модернизации отдельных лабораторных работ и практикумов по дисциплинам профилей направления; способностью проводить отдельные виды аудиторных учебных занятий (лабораторные и практические), применять новые образовательные технологии, включая системы компьютерного и дистанционного обучения (ПК-22);

– способность разрабатывать практические мероприятия по совершенствованию систем и средств автоматизации и управления изготовлением продукции, ее жизненным циклом и качеством, а также по улучшению качества выпускаемой продукции, технического

обеспечения ее изготовления, практическому внедрению мероприятий на производстве; осуществлять производственный контроль их выполнения (ПК-29);

- способностью выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах (ПК-31);

- способностью участвовать во внедрении и корректировке технологических процессов, средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики при подготовке производства новой продукции и оценке ее конкурентоспособности (ПК-32);

- способностью участвовать в разработке новых автоматизированных и автоматических технологий производства продукции и их внедрении, оценке полученных результатов, подготовке технической документации по автоматизации производства и средств его оснащения (ПК-33).

В результате освоения дисциплины студент должен:

*Знать и понимать:*

- основные понятия, относящиеся к жизненному циклу продукции, этапы жизненного цикла продукции;
- показатели оценки качества продукции на этапах жизненного цикла;
- основы автоматизации процессов жизненного цикла продукции;
- принципы и технологии управления конфигурацией, данными об изделии, функциональные возможности системы управления данными об изделии;
- основные схемы автоматизации типовых технологических объектов отрасли;
- структуры и функции автоматизированных систем управления;
- методики создания единого информационного пространства, внедрения высокоэффективных технологий на предприятиях;
- методы анализа технологических процессов и оборудования для их реализации как объектов автоматизации и управления.

*Уметь:* применять знания и понимание для

- управлять с помощью конкретных программных систем этапами жизненного цикла продукции;
- использовать основные принципы автоматизированного управления жизненным циклом продукции и функционирования виртуального предприятия;
- использовать основные технологии передачи информации в среде локальных сетей, сети Интернет;
- выполнять анализ технологических процессов и оборудования как объектов автоматизации и управления;
- использовать методы планирования, обеспечения, оценки и автоматизированного управления качеством на всех этапах жизненного цикла продукции.

*Владеть* (демонстрировать навыки и опыт деятельности):

- специальной терминологией и лексикой данной дисциплины,
- навыками применения элементов анализа этапов жизненного цикла продукции и управления ими;
- навыками работы на компьютерной технике с графическими пакетами для получения конструкторских, технологических и других документов;
- навыками работы с вычислительной техникой, передачей информации в среде локальных сетей Интернет.

#### 1.4. Объем дисциплины

Для ОП 15.03.04 очная форма обучения

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная	Семестр 7

			работа (час.)	
1.	<b>Аудиторные занятия</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>34</b>
2.	Лекции	17	17	17
3.	Практические занятия			
4.	Лабораторные работы	17	17	17
5.	<b>Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации</b>	<b>56</b>	<b>8,1</b>	<b>56</b>
6.	<b>Промежуточная аттестация</b>	18	<b>2,33</b>	экзамен
7.	<b>Общий объем по учебному плану, час.</b>	108	44,43	108
8.	<b>Общий объем по учебному плану, з.е.</b>	3		3

**Для ОП 15.03.04 заочная форма обучения**

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)	Семестр 9
1.	<b>Аудиторные занятия</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>
2.	Лекции	6	6	6
3.	Практические занятия			
4.	Лабораторные работы	12	12	12
5.	<b>Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации</b>	<b>72</b>	<b>5,7</b>	<b>56</b>
6.	<b>Промежуточная аттестация</b>	18	<b>2,33</b>	экзамен
7.	<b>Общий объем по учебному плану, час.</b>	108	26,03	108
8.	<b>Общий объем по учебному плану, з.е.</b>	3		3

**Для ОП 15.03.04 заочная ускоренная форма обучения**

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)	Семестр 6
1.	<b>Аудиторные занятия</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
2.	Лекции	4	4	4
3.	Практические занятия			
4.	Лабораторные работы	8	8	8
5.	<b>Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации</b>	<b>78</b>	<b>4,8</b>	<b>56</b>
6.	<b>Промежуточная аттестация</b>	18	<b>2,33</b>	экзамен
7.	<b>Общий объем по учебному плану, час.</b>	108	19,13	108
8.	<b>Общий объем по учебному плану, з.е.</b>	3		3

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Системы поддержки ЖЦП	<p>Жизненный цикл изделия и его этапы.</p> <p>Эволюция развития компьютерных систем поддержки ЖЦП. Основные этапы и направления (методологическое, техническое и инструментальное). Гибкие производственные системы (ГПС) и интегрированные компьютеризированные производства (КИП). Реализация проектов по созданию автоматизированных заводов (АЗ). Интегрированные автоматизированные системы управления КИП (ИАСУ). Состав ИАСУ - автоматизированная система управления (АСУ) предприятием (АСУП), АСУ конструкторско-технологической подготовки производства (АСКТПП), АСУ гибкими производственными участками (АСУ ГАУ), АСУ транспортно-складской системой (АСУ АТСС), АСУ инструментального обеспечения (АСИО), а также АСУ научными исследований (АСНИ). История возникновения устойчивых понятий: CAD/CAM/CAE и MRP (MRP II), концепции ERP.</p>
P2	CALS-технологии	<p>История логистики. Определение CALS (Continuous Acquisition and Life-cycle Support), Product Life Cycle Support (PLCS), Product Life Management (PLM). Возникновение концепции CALS и ее эволюция. ИПИ - информационная поддержка жизненного цикла изделий. Обзор организаций, применяющих CALS, областей применения, потребностей, процессов и результатов.</p> <p>Концептуальная модель CALS. Базовые принципы CALS: интегрированная информационная среда, электронный документооборот и электронно-цифровая подпись, параллельный инжиниринг, реинжиниринг бизнес-процессов. Базовые управленческие технологии: управление проектами и заданиями, управление ресурсами, управление качеством, интегрированная логистическая поддержка (ИЛП). Базовые информационные модели и технологии управления данными.</p> <p>Стандарты CALS. Технические и экономические преимущества CALS.</p> <p>Концепция внедрения CALS в России.</p> <p>Комплексные «тяжелые» системы автоматизированного проектирования и управления. Примеры реализации интегрированных систем (CATIA, Unigraphics, Pro/Engineer и др.).</p>
P3	Электронные документы и ЭЦП	<p>Определение и состав электронного документа и ЭЦП. Шифрование документов и ЭЦП. Закрытый, открытый ключи. Создание, использование. Верификация ЭЦП. Метод открытого ключа. Обзор программ для шифрования документов и создания ЭЦП: Крипто Офис, ВербаМО, PGP, Priva Seal.</p> <p>Технология работы с PGP и Крипто Офис.</p>
P4	Интегрированная информационная среда	<p>Интегрированная информационная среда как ядро CALS-технологий и создаваемых на этой основе автоматизированных систем. Общее представление об ИИС. Модель, прикладной</p>



		<p>интерфейс, приложения. Место общей (интегрированной) базы данных (ОБД). Отношения между объектом и операцией. Структура и состав ИИС. Создание информационных объектов (ИО), описывающих структуру изделия, его состав и все входящие компоненты: детали, подузлы, узлы, агрегаты, комплектующие, материалы и т.д. как этап при создании нового изделия и технологической подготовке его производства средствами конструкторских и технологических САПР (CAE/CAD/CAM). Состав баз данных: общей базы данных об изделии (изделиях) (ОБДИ) и общей базы данных о предприятии (ОБДП). Информационные и технические требования, программная поддержка.</p>
P5	<p>Системы автоматизированного управления базами данных об изделии (PDM - системы)</p>	<p>Управление данными об изделии. Product Data Management - системы предназначенные для поддержки электронного описания продукта (изделия) на всех стадиях жизненного цикла.</p> <p>Базовые термины и определения. Структура системы и ее достоинства. Функции системы: безопасное хранение данных, фиксация процедур обработки данных, процедурный контроль, информация о структуре изделия.</p> <p>Рекомендуемые этапы внедрения PDM-систем на российских предприятиях.</p> <p>Модель данных. Структура изделия. Управление конфигурацией изделия с поддержкой возможности создания вариантов и исполнений. Хранение вариантов, не вошедших в основной проект. Автоматизированное составление спецификаций и различных отчетов по проекту. Отображение проекта в виде иерархического дерева с возможностью его печати. Визуальное сравнение нескольких проектов. Классификация, формирование обозначений изделий, сборочных единиц, деталей и проектов с возможностью контроля повторяемости обозначений изделий (документов). Простое заимствование изделий из других проектов. Организация параллельного проектирования узлов.</p> <p>Автоматизация процедур выпуска документов. Автоматизация процесса проведения изменений. Контроль сроков работ по проекту, отчеты о состоянии работ по проекту. Задание времени начала и окончания проекта. Построение различных отчетов по проекту (спецификации, ведомости, диаграммы), возможность экспорта отчетов в офисные приложения. Ведение хронологии всех инженерных изменений в проекте. Применение встроенных редакторов бизнес-правил, позволяющих уменьшить количество ошибок при проектировании за счет интеллектуальных логических проверок.</p> <p>Разработчики систем PDM. Три подхода к разработке систем: интеграция на базе существующих CAD/CAE/CAM- систем, интеграция на базе систем управления производством, самостоятельные разработки. Требования к техническому обеспечению.</p> <p>Четыре поколения PDM – систем. Сравнение. Современное состояние на рынке PDM – систем. Информация о пакетах ПО. PDM Smarteam. PDM PartY. PDM StepSuite.</p>

		Системы создания интерактивных электронных технических документаций ИЭТД. Основные принципы работы. Создание ИЭТД в программе TG Bulder.
P6	Стратегии PLM	История возникновения и развития стратегии PLM (Product Life-cycle Management) – управления жизненным циклом изделий, производства промышленных изделий с применением комплексной компьютеризации, которая базируется на едином представлении информации об изделии (продукте) на всех стадиях его жизненного цикла. Управление инженерными данными. Три информационных уровня по ISO 10303 (STEP). Единое информационное пространство предприятия. Этапы внедрения PLM – системам. Технология работа с PLM – системами. Объекты, права, механизм CheckIn-CheckOut. Информация о пакетах ПО. Enovia, Windchill, Лоцман, САТІА.
P7	Средства управления потоками заданий и документооборотом	Понятие WorkFlow как управление потоком работ и как ключевой технологии интеграции. Механизм автоматического формирования списка задач для каждого пользователя на основе описания бизнес-процессов, принятых на предприятии. Назначение систем класса Work Flow для создания единой информационной системы организации и для управления: бизнес-процедурами, деловыми операциями, документооборотом. Аспекты работы программы класса WorkFlow: описание различных операций бизнес-процессов предприятия и необходимых для них данных; задание правил, описывающих управляющие потоки между операциями такого процесса; определение ролей и обязанностей, связанных с задачами в рамках операций; создание базовой организационной модели, определяющей роли и обязанности действительных исполнителей работ. Обработка изображений, управления электронными документами, электронная почта и каталоги, приложения для групповой работы, программные средства поддержки проектов, транзакционные возможности, инструментарий реорганизации бизнес-процессов и разработки структурированных систем. Имитационное моделирование Сложности интеграции WF. Обзор продуктов. Casewise, WorkFlow, Staffware.
P8	Функциональное моделирование, анализ и реинжиниринг бизнес-процессов	Системы, решающие целый ряд задач, связанных с оптимизацией, оценкой и распределения затрат, оценкой функциональной производительности, загрузки и сбалансированности составных частей, вопросов анализа и реинжиниринга бизнес-процессов (Business Process Reengineering, BPR) на основе функциональной модели. Три этапа реинжиниринга бизнес-процессов: моделирование и анализ существующих бизнес-процессов; переосмысление и разработка принципиально новых бизнес-процессов; внедрение новых бизнес-процессов. Структурирование и связь бизнес-процессов и систем Workflow. ICOM – Input, Control, Output, Mechanism Схемы бизнес-процессов (IDEF0, DFD, IDEF3) и их реализация в ПО. Стандарты проектирования БП. Понятие о разработке программного обеспечения с помощью компьютера – CASE (Computer Aided Software Engineering).

		Обзор ПО для функционального моделирования, анализа и реинжиниринга бизнес-процессов. WorkFlow Modeller, AllFusion Process Modeler (ранее: BPwin), AllFusion ERwin Data Modeler (ранее ERwin), ARIS.
P9	Системы управления проектами	<p>Понятие о системах EPM корпоративного управления проектами – реализации стратегии организации путем выполнения программ проектов. Определение, возможности и состав корпоративной информационной системы управления проектами: программно-аппаратный комплекс направленный на автоматизацию и повышение эффективности процессов управления проектами в масштабах организации; единая база данных по проектам; модуль планирования проектов; модуль анализа портфеля проектов; модуль учета работ. Эффект от внедрения EPM.</p> <p>Обзор ПО. Microsoft Office Project, Open Plan, Primavera Project Planner.</p> <p>Решение для создания системы управления проектами на базе Project Server 2003. Технология работы с семейством продуктов Microsoft Office Project 2003</p>
P10	Автоматизированные системы управления производством	<p>Системы учета материала MRP (Material Requirement Planning). Системы организации планирования и учета производства ERP (Enterprise Resource Planning). CRP - Планирование производственных мощностей. SIC - Статистическое управление складскими запасами. Базовые понятия: рабочие центры, запасы, центры затрат, маршруты, операции, расчет мощностей и т.д.. Передача данных о потребности в материалах для данного изделия из систем PDM в пользовательские системы MRP. Информационные потоки и управление процессами. Планирование производства и сбор информации с рабочих мест.</p> <p>Возможность «проигрывания» вариантов комплектации изделия. Применение интегрированных информационных систем для расчета требуемых производственных мощностей и людских ресурсов.</p> <p>Эволюция систем планирования и управления. Соотношения MRP, MRP II, ERP и ERP II. Модули входящие в ERP II. Место ERP в ЖЦИ.</p> <p>Стоимость внедрения ERP систем. Программный продукт (лицензии). Инфраструктура. Внешний консалтинг. Собственная команда внедрения. Обучение сотрудников проектной команды. Поддержка системы.</p> <p>Разработчики систем MRP/ERP. Требования к техническому обеспечению. Современное состояние на рынке MRP/ERP – систем. Краткая информация о некоторых пакетах ПО. SAP R/3, J.D.Edwards, Oracle, Vaan и др. Мониторинг процессов с использованием SCADA-систем.</p>

### 3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

#### 3.1. Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины

Раздел дисциплины		Аудиторные занятия (час.)				Самостоятельная работа: виды, количество и объемы мероприятий																Объем модуля (зач.ед.): 6		Объем дисциплины (зач.ед.): 3						
		Код раздела, темы	Наименование раздела, темы	Всего по разделу, теме (час.)	Всего аудиторной работы (час.)	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего самостоятельной работы студентов (час.)	Подготовка к аудиторным занятиям (час.)					Выполнение самостоятельных в неаудиторных работ (колич.)						Подготовка к контрольным мероприятиям текущей аттестации (колич.)	Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине (час.)	Подготовка в рамках дисциплины к промежуточной аттестации по модулю (час.)							
										Всего (час.)	Лекция	Практ., семинар. занятие	Лабораторное занятие	И/или семинар, семинар-конференция, коллоквиум (магистратура)	Всего (час.)	Домашняя работа*	Графическая работа*	Реферат, эссе, творч. работа*	Проектная работа*	Расчетная работа, разработка программного продукта*				Расчетно-графическая работа*	Домашняя работа на иностр. языке*	Перевод инояз. литературы*	Курсовая работа*	Курсовой проект*	Всего (час.)	Контрольная работа*
P1	Системы поддержки ЖЦП	1,2	1	1			0,2	0,2	0,2		0																			
P2	CALS-технологии	8	4	2	2	4	4	0,4	3,6																					
P3	Электронные документы и ЭЦП	8,4	4	2	2	4,4	4,4	0,4	4																					
P4	Интегрированная информационная среда	16,2	6	1	5	10,2	10,2	0,2	10																					
P5	Системы автоматизированного управления базами данных об изделии (PDM-системы)	12,4	6	2	4	6,4	6,4	0,4	6																					
P6	Стратегии PLM	1,2	1	1		0,2	0,2	0,2	0																					
P7	Средства управления потоками заданий и документооборотом	2,4	2	2		0,4	0,4	0,4	0																					
P8	Функциональное моделирование, анализ и реинжиниринг бизнес-процессов	2,4	2	2		0,4	0,4	0,4	0																					
P9	Системы управления проектами	7,4	4	2	2	3,4	3,4	0,4	3																					
P10	Автоматизированные системы управления производством	30,4	4	2	2	26,4	2,4	0,4	2		24									1										
<b>Всего (час), без учета промежуточной аттестации:</b>		<b>90</b>	<b>34</b>	<b>17</b>	<b>0</b>	<b>17</b>	<b>56</b>	<b>32</b>	<b>3,4</b>	<b>0</b>	<b>28,6</b>	<b>0</b>	<b>24</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
<b>Всего по дисциплине (час.):</b>		<b>108</b>	<b>34</b>			<b>74</b>					В т.ч. промежуточная аттестация																<b>0</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

\*Суммарный объем в часах на мероприятие указывается в строке «Всего (час.) без учета промежуточной аттестации»

Заочная форма обучения

Объем модуля (зач.ед.): 6

Объем дисциплины (зач.ед.): 3

Раздел дисциплины		Аудиторные занятия (час.)				Самостоятельная работа: виды, количество и объемы мероприятий														Подготовка к контрольным мероприятиям текущей аттестации (колич.)	Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине (час.)	Подготовка в рамках дисциплины к промежуточной аттестации по модулю (час.)								
Код раздела, темы	Наименование раздела, темы	Всего по разделу, теме (час.)	Всего аудиторной работы (час.)	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего самостоятельной работы студентов (час.)					Подготовка к аудиторным занятиям (час.)				Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ (колич.)														
							Всего (час.)	Лекция	Практ., семинар, занятие	Лабораторное занятие	И/или семинар, семинар-конференция, коллоквиум (магистратура)	Всего (час.)	Домашняя работа*	Графическая работа*	Реферат, эссе, творч. работа*	Проектная работа*	Расчетная работа, разработка программного продукта*	Расчетно-графическая работа*	Домашняя работа на иностр. языке*	Перевод инояз. литературы*	Курсовая работа*	Курсовой проект*	Всего (час.)	Контрольная работа*	Коллоквиум*					
P1	Системы поддержки Ж ЦП	4	1	1,0			3	3	3																					
P2	CALS-технологии	2,5	0,5	0,5			2	2	2																					
P3	Электронные документы и ЭЦП	10	3	1,0	2		7	7	3	4																				
P4	Интегрированная информационная среда	8,5	2,5	0,5	2		6	6	2	4																				
P5	Системы автоматизированного управления базами данных об изделии (PDM - системы)	14,5	4,5	0,5	4		10	10	2	8																				
P6	Стратегии PLM	2,5	0,5	0,5			2	2	2																					
P7	Средства управления потоками заданий и документооборотом	3,5	0,5	0,5			3	3	3																					
P8	Функциональное моделирование, анализ и реинжиниринг бизнес-процессов	3,5	0,5	0,5			3	3	3																					
P9	Системы управления проектами	8,5	2,5	0,5	2		6	6	2	4																				
P10	Автоматизированные системы управления производством	32,5	2,5	0,5	2		30	6	2	4		24									1	0								
	<b>Всего (час), без учета промежуточной аттестации:</b>	<b>90</b>	<b>18</b>	<b>6,0</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>72</b>	<b>48</b>	<b>24</b>	<b>0</b>	<b>24,0</b>	<b>0</b>	<b>24</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	<b>Всего по дисциплине (час.):</b>	<b>108</b>	<b>18</b>				<b>90</b>																							
		В т.ч. промежуточная аттестация													<b>0</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>0</b>												

\*Суммарный объем в часах на мероприятие указывается в строке «Всего (час.) без учета промежуточной аттестации»



#### 4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

##### 4.1. Лабораторные работы

###### Очная форма обучения

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P2	1	Применение процессного подхода к анализу информационных процессов на предприятии	2
P 3	2	Шифрование и ЭЦП	2
P 4	3	Корпоративные облачные системы	3
P 4	4	Microsoft Office Groove (SharePoint)	2
P5	5	PDM Step Suite	2
P 5	6	Создание ИЭТД в программе TG Bulder	2
P 9	7	Microsoft Office Project	2
P 10	8	Microsoft Dynamics	2
<b>Всего:</b>			17

###### Заочная форма обучения

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P 3	1	Шифрование и ЭЦП	2
P 4	2	Microsoft Office Groove (SharePoint)	2
P5	3	PDM Step Suite	2
P 5	4	Создание ИЭТД в программе TG Bulder	2
P 9	5	Microsoft Office Project	2
P 10	6	Microsoft Dynamics	2
<b>Всего:</b>			12

###### Заочная ускоренная форма обучения

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P 3	1	Шифрование и ЭЦП	2
P 4	2	Microsoft Office Groove (SharePoint)	2
P5	3	PDM Step Suite	2
P 9	4	Microsoft Office Project	2
<b>Всего:</b>			8

4.2. Практические занятия *не предусмотрено*

##### 4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

- 4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ не предусмотрено**
- 4.3.2. Примерный перечень тем графических работ не предусмотрено**
- 4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ) не предусмотрено**
- 4.3.4. Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов не предусмотрено**
- 4.3.5. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов) не предусмотрено**
- 4.3.6. Примерный перечень тем расчетно-графических работ не предусмотрено**
- 4.3.7. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)**
1. Группа тем 1 (обзор группы ПО)
    - 1.1. Современные средства и применение ЭЦП.
    - 1.2. Интегрированные автоматизированные системы управления КИП (ИАСУ).
    - 1.3. PLM системы.
    - 1.4. PDM системы.
    - 1.5. ERP системы.
    - 1.6. EPM системы.
    - 1.7. MRP системы.
    - 1.8. WorkFlow.
    - 1.9. Системы автоматизированной подготовки сопроводительной документации.
    - 1.10. Системы для реинжиниринга.
    - 1.11. Средства поддержки принятия решения.
    - 1.12. CASE-средства.
    - 1.13. CRM-системы
  2. Группа тем 2 (тематический обзор)
    - 2.1. Системы создания и реализации информационной модели изделия.
    - 2.2. Технологическая среда.
    - 2.3. Направления автоматизации производства.
    - 2.4. Интегрированная логистическая поддержка (ИЛП). Понятие и общая структура. Средства поддержки ИЛП.
    - 2.5. Интегрированные процедуры обеспечения электронной документацией.
    - 2.6. Корпоративные информационные системы.
    - 2.7. Структура и состав ИИС (интегрированной информационной среды).
    - 2.8. Концептуальная модель CALS.
    - 2.9. Проблемы программно-технических средств в CALS.
    - 2.10. История развития ГПС и КИП.
    - 2.11. Жизненный цикл изделия. Этапы. Соотношение с CALS.
    - 2.12. Эволюция концепции CALS. Технические и экономические преимущества CALS.
    - 2.13. Стандарты проектирования бизнес-процессов.
    - 2.14. Системный и процессорный подходы в CALS.
    - 2.15. Единая среда моделирования.
    - 2.16. Интеграция CAD-CAM-CAE - систем в CALS.
    - 2.17. Состояние IT отрасли в России.
  3. Группа тем 3 - обзор конкретного ПО с практической лабораторной работой по демо- или лицензированной версии ПО. Для данных тем следует найти в Интернет демо-, пробную, с ограниченным функционалом и т.п. версию ПО, для ознакомления с которым возможно создать ознакомительную лабораторную работу подобно другим, изложенным в данном курсе.
- 4.3.8. Примерная тематика контрольных работ не предусмотрено**
- 4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов не предусмотрено**



## 5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела, темы дисциплины	Активные методы обучения					Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение						
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Другие (дискуссия, лекция-беседа)	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные веб-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
P1	*			*								
P2	*			*	*							
P3	*			*	*							
P4	*			*	*							
P5	*				*							
P6	*			*	*							
P7	*			*	*							
P8	*			*	*							
P9	*			*								
P10	*			*								

## 6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (Приложение 1)

## 7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 9.1. Рекомендуемая литература

#### 9.1.1. Основная литература

1. Волчкевич, Леонид Иванович. Автоматизация производственных процессов : учеб. пособие для студентов вузов/ Л. И. Волчкевич .— М. : Машиностроение, 2005 .— 380 с.
2. Выжигин А.Ю. Гибкие производственные системы [Электронный ресурс] / А.Ю.Выжигин. – М.: Издательство "Машиностроение", 2012. - 288 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/63217/#1>
3. Скворцов, Александр Владимирович. Автоматизация управления жизненным циклом продукции : [учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки "Автоматизация технологических процессов и производств"] / А. В. Скворцов, А. Г. Схиртладзе, Д. А. Чмырь .— Москва : Академия, 2013 .— 318 с.

#### 9.1.2. Дополнительная литература

1. Шапкарина, Г.Г. Основы цифрового управления. Основные понятия и описание цифровых систем управления. Часть 1. Учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : МИСИС, 2009. — 63 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/1856>

2. Управление качеством продукции машиностроения: учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М.М. Кане [и др.]. — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2010. — 416 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/764>.
3. Ковальчук, Е. Р. Основы автоматизации машиностроительного производства: Учебник для вузов / Е. Р. Ковальчук, М. Г. Косов, В. Г. Митрофанов и др.; Под ред. Ю. М. Соломенцева. — 2-е изд., испр. — М. : Высшая школа, 1999. — 312 с.
4. Научные технологии в машиностроении [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.Г. Суслов [и др.]. — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2012. — 528 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5795>.
5. Батоврин, В.К. Системная и программная инженерия. Словарь-справочник: учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2010. — 280 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/1097>.

## 9.2. Методические разработки *не используются*

## 9.3. Программное обеспечение

Используется ПО:

- Microsoft: ОС Windows, лицензии MSDNAA;
- свободно распространяемое (Free Software);
- с открытым исходным кодом (Open Source),
- демонстрационные или ознакомительные версии ПО.

## 9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<http://lib.urfu.ru> – Зональная научная библиотека УрФУ

<http://elibrary.ru> – Научная электронная библиотека Elibrary.ru

<http://standartgost.ru/> – Открытая база ГОСТов

[http://www.edu.ru/db/portal/sites/res\\_page.htm](http://www.edu.ru/db/portal/sites/res_page.htm) – Федеральные образовательные ресурсы

[http://window.edu.ru/catalog/?p\\_rubr=2.1](http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.1) - Единое окно доступа к образовательным ресурсам

<http://window.edu.ru/unilib/> - Библиотеки ВУЗов

## 9.5. Электронные образовательные ресурсы

Не используются

## 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекционные занятия проводятся в аудитории, оснащенной мультимедийным оборудованием: мультимедийный проектор, интерактивная доска и т.п.

Для проведения лабораторных занятий необходим компьютерный класс с выходом в сеть Интернет, оборудованный техникой из расчета один компьютер на одного обучающегося, с обустроенным рабочим местом преподавателя.

### ПРИЛОЖЕНИЕ 1

#### к рабочей программе дисциплины

### 6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины –  $100 \cdot 3 / 240 = 1,25 \%$

6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,4		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Посещение лекций	7, 1-17	20
Текущий контроль на лекциях	7, 1-17	20
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,4		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,6		

<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – не предусмотрено</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0,6</b>		
<b>Текущая аттестация на практических занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
Выполнение лабораторных работ	7, 1-17	100
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим занятиям – 1,0</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0,0</b>		

### **6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы**

<b>Текущая аттестация выполнения курсовой работы</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
Этап 1. Выбор и обоснование темы. Формальное и уточненное описание задания.	7, 1-2	10
Этап 2. Теоретическая часть.	7, 3-9	40
Этап 3. Практическая часть	7, 10-13	40
Этап 4. Оформление курсовой работы в целом	7, 14-17	10
<b>Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы – к тек.курс. = 0,4</b>		
<b>Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы – к пром.курс. = 0,6</b>		

### **6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины**

<b>Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина</b>	<b>Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре</b>
Семестр 7	1

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2**  
**к рабочей программе дисциплины**

**7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ**

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте ФЭПО <http://fero.i-exam.ru>. Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте Интернет-тренажеры <http://training.i-exam.ru>. Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на портале СМУДС УрФУ. В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 3**  
**к рабочей программе дисциплины**

**8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС**

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
<b>Знания</b>	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
<b>Умения</b>	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
<b>Личностные качества</b>	Студент имеет низкую мотивацию учебной	Студент имеет выраженную	Студент имеет развитую мотивацию

	деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.
--	--	--	--

**8.1.1. Уровень освоения элементов компетенций**, соответствующих этапу изучения дисциплины, в условиях применения БРС оценивается с использованием критериев и шкалы оценок, утвержденных УМС института:

Критерии		Шкала оценок
Рейтинг результата освоения дисциплины $R_{ИД}$ (баллы БРС)	Оценка по дисциплине	Уровень освоения элементов компетенций
100-80	Зачтено	Высокий
80-60		Повышенный
60-40		Пороговый
менее 40	Не зачтено	Элементы не освоены

**8.1.2. Промежуточная аттестация по дисциплине** представляет собой комплексную оценку, определяемую уровнем выполнения всех запланированных контрольно-оценочных мероприятий (КОМ), каждое из которых имеет свою значимость, учитываемую при определении рейтинга результата освоения дисциплины  $R_{ИД}$ . Используемый набор КОМ имеет следующую характеристику:

№ п/п	Форма КОМ	Значимость КОМ	Состав КОМ
1	Посещение лекций	0,08	10 разделов лекционного материала
2	Текущий контроль на лекциях	0,08	10 разделов лекционного материала
3	Выполнение комплекса лабораторных работ	0,6	8 лабораторных работ
4	Экзамен	0,24	114 теоретических вопросов по разделам дисциплины
	$\Sigma$	1	

Набор и значимость перечисленных КОМ реализованы в БРС дисциплины (см. Приложение 1). Характеристика состава заданий КОМ приведена в разделе 8.3.

**8.1.3. Оценка знаний, умений и навыков**, продемонстрированных студентами при выполнении отдельных контрольно-оценочных мероприятий и оценочных заданий, входящих в их состав, осуществляется с применением следующей шкалы оценок и критериев:

Уровни оценки достижений студента (оценки)	Критерии для определения уровня достижений	Значимость уровня оценки $R_j$
	Выполненное оценочное задание:	
Высокий (В)	соответствует требованиям, замечаний нет	0,9
Средний (С)	соответствует требованиям, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	0,65
Пороговый (П)	не в полной мере соответствует требованиям, есть замечания	0,40

Недостаточный (Н)	не соответствует требованиям, имеет существенные ошибки, требующие исправления	0,15
Нет результата (О)	не выполнено или отсутствует	0

Для определения начисляемого балла БРС по оценочному заданию, предусмотренный для него максимальный балл умножается на значимость уровня выставленной оценки (с округлением до целого числа).

## **8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ**

Независимый тестовый контроль не предусмотрен.

## **8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **8.3.1. Примерные задания в рамках курсовой работы**

1. Выбор и обоснование темы

2. Теоретическая часть курсовой работы по выбранной теме - связанные интернет-файлы с системой меню. Теоретическая часть содержит 5 разделов:

2.1. История создания ПО, системы с пояснением места в жизненном цикле продукции (изделия)

2.2. Терминология, описание основного назначения, базовых (типовых) функций, технологии использования данной группы ПО. Обратите внимание, что базовые функции должны быть систематизированы, именно относительно их в разделе 3 будет проводиться сравнение.

2.3. Классификация и сравнение по основным и дополнительным позициям, включая экономический эффект от использования и рекомендации по применению в малых, средних или крупных компаниях. Сравнение должно быть систематизировано.

2.4. Особенности использования ПО (с иллюстрациями) или раздел(ы) другого содержания в зависимости от темы задания. Для группы тем 3 (обзор конкретного ПО с лабораторной работой) данный раздел входит в описание ПО, размещенное в лабораторной работе.

2.5. Перспективы развития и использования.

2.6. Источники информации.

3. Практическая часть:

3.1. Для групп тем 1 и 2 - вопросы с ответами по выбранной теме. Количество вопросов – 15. По 3 вопроса по 5 темам. Вопросы - не менее одного вопроса указанных типов: "угадайка", "мультиугадайка", открытый, на соответствие, последовательность.

3.2. Для группы тем 3 – ознакомительная лабораторная работа по данному ПО:

3.2.1. Связанные интернет-файлы с системой меню

3.2.2. Описание работы ПО с копиями экранов

3.2.3. Задания на лабораторную работу с вариантами заданий

3.2.4. Дистрибутив свободного, демонстрационного, тестового ПО

### **8.3.2. Примерные контрольные задачи в рамках учебных занятий *не предусмотрено***

### **8.3.3. Примерные контрольные кейсы *не предусмотрено***

### **8.3.4. Перечень примерных вопросов для экзамена**

1. Жизненный цикл изделия и его этапы.

2. Эволюция развития компьютерных систем поддержки ЖЦП.

3. Основные этапы и направления (методологическое, техническое и инструментальное).

4. Гибкие производственные системы (ГПС) и интегрированные компьютеризированные производства (КИП).

5. Реализация проектов по созданию автоматизированных заводов (АЗ).

6. Интегрированные автоматизированные системы управления КИП (ИАСУ).
7. Состав ИАСУ - автоматизированная система управления (АСУ) предприятием (АСУП), АСУ конструкторско-технологической подготовки производства (АСКТПП), АСУ гибкими производственными участками (АСУ ГАУ), АСУ транспортно-складской системой (АСУ АТСС), АСУ инструментального обеспечения (АСИО), а также АСУ научными исследованиями (АСНИ).
8. История возникновения устойчивых понятий: CAD/CAM/CAE и MRP (MRP II), концепции ERP.
9. История логистики.
10. Определение CALS (Continuous Acquisition and Life-cycle Support), Product Life Cycle Support (PLCS), Product Life Management (PLM).
11. Возникновение концепции CALS и ее эволюция.
12. ИПИ - информационная поддержка жизненного цикла изделий.
13. Обзор организаций, применяющих CALS, областей применения, потребностей, процессов и результатов.
14. Концептуальная модель CALS.
15. Базовые принципы CALS: интегрированная информационная среда, электронный документооборот и электронно-цифровая подпись, параллельный инжиниринг, реинжиниринг бизнес-процессов.
16. Базовые управленческие технологии: управление проектами и заданиями, управление ресурсами, управление качеством, интегрированная логистическая поддержка (ИЛП).
17. Базовые информационные модели и технологии управления данными.
18. Стандарты CALS.
19. Технические и экономические преимущества CALS.
20. Концепция внедрения CALS в России.
21. Комплексные «тяжелые» системы автоматизированного проектирования и управления.
22. Примеры реализации интегрированных систем (CATIA, Unigraphics, Pro/Engineer и др.).
23. Определение и состав электронного документа и ЭЦП.
24. Шифрование документов и ЭЦП.
25. Закрытый, открытый ключи.
26. Создание, использование.
27. Верификация ЭЦП.
28. Метод открытого ключа.
29. Обзор программ для шифрования документов и создания ЭЦП: Крипто Офис, ВербаМО, PGP, Priva Seal.
30. Технология работы с PGP и Крипто Офис.
31. Интегрированная информационная среда как ядро CALS-технологий и создаваемых на этой основе автоматизированных систем.
32. Общее представление об ИИС.
33. Модель, прикладной интерфейс, приложения.
34. Место общей (интегрированной) базы данных (ОБД).
35. Отношения между объектом и операцией.
36. Структура и состав ИИС.
37. Создание информационных объектов (ИО), описывающих структуру изделия, его состав и все входящие компоненты: детали, подузлы, узлы, агрегаты, комплектующие, материалы и т.д.
38. как этап при создании нового изделия и технологической подготовке его производства средствами конструкторских и технологических САПР (CAE/CAD/CAM).

39. Состав баз данных: общей базы данных об изделии (изделиях) (ОБДИ) и общей базы данных о предприятии (ОБДП).
40. Информационные и технические требования, программная поддержка.
41. Управление данными об изделии.
42. Product Data Management - системы предназначенные для поддержки электронного описания продукта (изделия) на всех стадиях жизненного цикла.
43. Базовые термины и определения.
44. Структура системы и ее достоинства.
45. Функции системы: безопасное хранение данных, фиксация процедур обработки данных, процедурный контроль, информация о структуре изделия.
46. Рекомендуемые этапы внедрения PDM-систем на российских предприятиях.
47. Управление конфигурацией изделия с поддержкой возможности создания вариантов и исполнений.
48. Хранение вариантов, не вошедших в основной проект.
49. Автоматизированное составление спецификаций и различных отчетов по проекту.
50. Отображение проекта в виде иерархического дерева с возможностью его печати.
51. Визуальное сравнение нескольких проектов.
52. Классификация, формирование обозначений изделий, сборочных единиц, деталей и проектов с возможностью контроля повторяемости обозначений изделий (документов).
53. Простое заимствование изделий из других проектов.
54. Организация параллельного проектирования узлов.
55. Автоматизация процедур выпуска документов.
56. Автоматизация процесса проведения изменений.
57. Контроль сроков работ по проекту, отчеты о состоянии работ по проекту.
58. Задание времени начала и окончания проекта.
59. Построение различных отчетов по проекту (спецификации, ведомости, диаграммы), возможность экспорта отчетов в офисные приложения.
60. Ведение хронологии всех инженерных изменений в проекте.
61. Применение встроенных редакторов бизнес-правил, позволяющих уменьшить количество ошибок при проектировании за счет интеллектуальных логических проверок.
62. Разработчики систем PDM.
63. Три подхода к разработке систем: интеграция на базе существующих CAD/CAE/CAM- систем, интеграция на базе систем управления производством, самостоятельные разработки.
64. Требования к техническому обеспечению.
65. Четыре поколения PDM – систем.
66. Современное состояние на рынке PDM – систем.
67. Информация о пакетах ПО.
68. PDM Smarteam.
69. PDM PartY.
70. PDM StepSuite.
71. Системы создания интерактивных электронных технических документаций ИЭТД.
72. Основные принципы работы.
73. Создание ИЭТД в программе TG Bulder.
74. История возникновения и развития стратегии PLM (Product Life-cycle Management) – управления жизненным циклом изделий, производства промышленных изделий с применением комплексной компьютеризации, которая базируется на едином представлении информации об изделии (продукте) на всех стадиях его жизненного цикла.
75. Управление инженерными данными.
76. Три информационных уровня по ISO 10303 (STEP).



77. Единое информационное пространство предприятия.
78. Этапы внедрения PLM – системам.
79. Технология работа с PLM – системами.
80. Объекты, права, механизм CheckIn-CheckOut.
81. Eovia, Windchill, Лоцман, CATIA.
82. Назначение систем класса Work
83. Имитационное моделирование
84. Сложности интеграции WF.
85. Обзор продуктов.
86. Casewise, WorkFlow, Staffware.
87. BPR системы
88. Структурирование и связь бизнес-процессов и систем Workflow.
89. ICOM – Input, Control, Output, Mechanism
90. Схемы бизнес-процессов (IDEF0, DFD, IDEF3) и их реализация в ПО.
91. Стандарты проектирования БП.
92. Понятие о разработке программного обеспечения с помощью компьютера – CASE (Computer Aided Software Engineering).
93. Обзор ПО для функционального моделирования, анализа и реинжиниринга бизнес-процессов.
94. WorkFlow Modeller, AllFusion Process Modeler (ранее: BPwin), AllFusion ERwin Data Modeler (ранее ERwin), ARIS.
95. Понятие о системах EPM корпоративного управления проектами – реализации стратегии организации путем выполнения программ проектов.
96. Определение, возможности и состав корпоративной информационной системы управления проектами.
97. Эффект от внедрения EPM.
98. Microsoft Office Project, Open Plan, Primavera Project Planner.
99. Решение для создания системы управления проектами на базе Project Server 2003.
100. Технология работы с семейством продуктов Microsoft Office Project 2003
101. Системы учета материала MRP (Material Requirement Planning).
102. Системы организации планирования и учета производства ERP (Enterprise Resource Planning).
103. CRP - Планирование производственных мощностей.
104. SIC - Статистическое управление складскими запасами.
105. Базовые понятия: рабочие центры, запасы, центры затрат, маршруты, операции, расчет мощностей и т.д..
106. Передача данных о потребности в материалах для данного изделия из систем PDM в пользовательские системы MRP.
107. Информационные потоки и управление процессами.
108. Эволюция систем планирования и управления.
109. Соотношения MRP, MRP II, ERP и ERP II.
110. Модули входящие в ERP II.
111. Место ERP в ЖЦИ.
112. Стоимость внедрения ERP систем.
113. Современное состояние на рынке MRP/ERP – систем.
114. Мониторинг процессов с использованием SCADA-систем.

**8.3.5. Перечень примерных вопросов для зачета *не предусмотрено***

**8.3.6. Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации *не используются***

**8.3.7. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля *не используются***

**8.3.8. Интернет-тренажеры *не используются***

**8.3.9. Перечень примерных заданий в составе контрольной работы *не предусмотрено***

**8.3.10. Контрольные задания для формирования отчета по практическим занятиям не предусмотрено**

**8.3.13. Контрольные задания для формирования отчета лабораторным работам**

1. Сформулировать задачу, подготовить исходные данные.
2. Установить (запустить) выбранное ПО.
3. Выполнить необходимые действия по реализации задачи в данном ПО, снимая копии экрана при выполнении очередного этапа.
4. Записать последовательность действий с иллюстрацией копиями экранов.
5. Оформить результаты.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**СИСТЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ И МОНИТОРИНГА**  
**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Модуль</b> Управление автоматизированным производством	<b>Код модуля</b> <b>1134506 (М.1.14)</b>
<b>Образовательная программа</b> Автоматизация технологических процессов и производств	<b>Код ОП</b> 15.03.04/01.01 УП 5368, 5437, 5617 15.03.04/02.01 УП 5363
<b>Траектория образовательной программы (ТОП)</b>	
<b>Направление подготовки</b> Автоматизация технологических процессов и производств	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 15.03.04
<b>Уровень подготовки</b> высшее образование - бакалавриат	
<b>ФГОС</b> высшего образования	<b>Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО:</b> 15.03.04: № 200 от 12 марта 2015 г.

Екатеринбург, 2018

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Гулин Валерий Николаевич	к.т.н., доцент	доцент	Электронное машиностроение	
2	Тихонов Игорь Николаевич	к.т.н., доцент	Зав. кафедрой	Электронное машиностроение	

Руководитель модуля

И.Н. Тихонов

**Рекомендовано учебно-методическим советом** Института новых материалов и технологий

Председатель учебно-методического совета

М.П. Шалимов

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

**Согласовано:**

Дирекция образовательных программ

Р.Х. Токарева

# **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ**

## **Автоматизация управления жизненным циклом продукции**

### **1.1. Аннотация содержания дисциплины**

Дисциплина «Системы дистанционного управления и мониторинга технологических процессов» входит в вариативную часть образовательной программы направления 15.03.04. в составе модуля «Управление автоматизированным производством». В ходе освоения дисциплины у студентов формируется способность к управлению на различных этапах жизненного цикла изделия в автоматизированном производстве, включая уровень непосредственного управления с использованием SCADA-систем.

Процесс изучения дисциплины включает лекции, практические занятия, курсовую работу и самостоятельную работу студента. Основные формы интерактивного обучения: проектная работа в малых группах. Форма заключительного контроля при промежуточной аттестации – зачет. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине разработаны фонд оценочных средств и балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. Оценка по дисциплине выставляется в системе БРС и носит интегрированный характер, учитывающий результаты оценивания участия студентов в аудиторных занятиях, зачета.

### **1.2. Язык реализации программы - русский.**

### **1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

Результатом обучения в рамках дисциплины является формирование у студента следующих компетенций:

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-5);
- способностью участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения (ОПК-4);
- способностью собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования (ПК-1);
- способностью выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий (ПК-2);
- способностью участвовать в постановке целей проекта (программы), его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке структуры его взаимосвязей, определении приоритетов решения задач с учетом правовых и нравственных аспектов профессиональной деятельности, в разработке проектов изделий с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров, в разработке проектов модернизации действующих производств, создании новых, в разработке средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации расчетов и проектирования (ПК-4);
- способностью проводить диагностику состояния и динамики производственных объектов производств с использованием необходимых методов и средств анализа (ПК-6);

– способность участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем (ПК-7);

– способность выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством (ПК-8);

– способностью определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления (ПК-9);

– способностью проводить оценку уровня брака продукции, анализировать причины его появления, разрабатывать мероприятия по его предупреждению и устранению, по совершенствованию продукции, технологических процессов, средств автоматизации и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, систем экологического менеджмента предприятия, по сертификации продукции, процессов, средств автоматизации и управления (ПК-10);

– способностью участвовать: в разработке планов, программ, методик, связанных с автоматизацией технологических процессов и производств, управлением процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, инструкций по эксплуатации оборудования, средств и систем автоматизации, управления и сертификации и другой текстовой документации, входящей в конструкторскую и технологическую документацию, в работах по экспертизе технической документации, надзору и контролю за состоянием технологических процессов, систем, средств автоматизации и управления, оборудования, выявлению их резервов, определению причин недостатков и возникающих неисправностей при эксплуатации, принятию мер по их устранению и повышению эффективности использования (ПК-11);

– способностью аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством (ПК-18);

– способностью участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами (ПК-19);

– способностью составлять научные отчеты по выполненному заданию и участвовать во внедрении результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством (ПК-21);

– способностью участвовать: в разработке программ учебных дисциплин и курсов на основе изучения научной, технической и научно-методической литературы, а также собственных результатов исследований; в постановке и модернизации отдельных лабораторных работ и практикумов по дисциплинам профилей направления; способностью проводить отдельные виды аудиторных учебных занятий (лабораторные и практические), применять новые образовательные технологии, включая системы компьютерного и дистанционного обучения (ПК-22);

– способность разрабатывать практические мероприятия по совершенствованию систем и средств автоматизации и управления изготовлением продукции, ее жизненным циклом и качеством, а также по улучшению качества выпускаемой продукции, технического обеспечения ее изготовления, практическому внедрению мероприятий на производстве; осуществлять производственный контроль их выполнения (ПК-29);

– способностью выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах (ПК-31);

– способностью участвовать во внедрении и корректировке технологических процессов, средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики при подготовке производства новой продукции и оценке ее конкурентоспособности (ПК-32);

– способностью участвовать в разработке новых автоматизированных и автоматических технологий производства продукции и их внедрении, оценке полученных результатов, подготовке технической документации по автоматизации производства и средств его оснащения (ПК-33);

способность проектировать системы дистанционного управления и мониторинга технологических процессов (ДПК-10).

В результате освоения дисциплины студент должен:

*Знать и понимать:*

- принципы построения промышленных SCADA-систем,
- промышленные интерфейсы и контроллеры, работающие под управление SCADA-систем

*Уметь:* применять знания и понимание для

- проектировать SCADA-системы автоматического и автоматизированного управления, с применением современных встроенных средств разработки и языков программирования SCADA-систем;
- устанавливать и настраивать программное и аппаратное обеспечение SCADA-систем;
- организовывать и управлять разработкой систем промышленного управления, на основе SCADA-систем.

*Владеть* (демонстрировать навыки и опыт деятельности):

- специальной терминологией и лексикой данной дисциплины,
- базовыми навыками при работе с основными интерфейсами SCADA-системы;
- основными языками программирования SCADA-систем;
- программным и аппаратным обеспечением SCADA-систем;
- навыками адекватной формулировки задач, решаемых методами излагаемыми в курсе;
- навыками применения средств и методов вычислительной техники.

#### 1.4. Объем дисциплины

Для ОП 15.03.04 очная форма обучения

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)	Семестр 8
1	Аудиторные занятия	48	48	48
2	Лекции	16	16	16
3	Практические занятия			

4	Лабораторные работы	32	32	32
5	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	56	10,2	56
6	Промежуточная аттестация	4	0,25	зачет
7	Общий объем по учебному плану, час.	108	58,45	108
8	Общий объем по учебному плану, з.е.	3		3

Для ОП 15.03.04 заочная форма обучения

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)	Семестр 9
1	Аудиторные занятия	18	18	18
2	Лекции	6	6	6
3	Практические занятия			
4	Лабораторные работы	12	12	12
5	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	86	5,7	86
6	Промежуточная аттестация	4	0,25	зачет
7	Общий объем по учебному плану, час.	108	23,95	108
8	Общий объем по учебному плану, з.е.	3		3

Для ОП 15.03.04 заочная ускоренная форма обучения

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)	Семестр 7
1	Аудиторные занятия	14	14	14
2	Лекции	6	6	6
3	Практические занятия			
4	Лабораторные работы	8	8	8
5	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	90	5,1	90
6	Промежуточная аттестация	4	0,25	зачет
7	Общий объем по учебному плану, час.	108	19,35	108



8	Общий объем по учебному плану, з.е.	3	3
---	-------------------------------------	---	---

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Введение	Тенденции причин аварий в сложных автоматизированных системах. Проблемы построения эффективных и надежных систем диспетчерского управления. Определение термина SCADA. Общие тенденции развития SCADA.
P2	Компоненты систем контроля и управления	АСУ ТП и диспетчерское управление. Компоненты систем контроля и управления и их назначение. Разработка прикладного программного обеспечения СКУ. Открытость систем. Технические, стоимостные и эксплуатационные характеристики.
P3	Характеристики SCADA-систем	SCADA система как процесс управления. Основные требования к диспетчерским системам управления. Функциональные возможности. Возможности по разработке приложений. Графические возможности. Технические характеристики. Эксплуатационные характеристики. Открытость систем
P4	Общая и функциональная структура	Общая структура SCADA. Удаленные терминалы (RTU). Каналы связи (CS). Диспетчерские пункты управления (MTU). Функциональная структура SCADA. Функциональные уровни: уровень контроллеров, оперативный уровень, административный уровень.
P5	Организация взаимодействия с контроллерами	Аппаратная реализация связи с устройствами ввода/вывода. Особенности построения коммуникационного программного обеспечения. Серверы ввода/вывода. Коммуникационные возможности. Подключение узлов. Сравнение коммуникационных возможностей. Технология COM. Методы межпроцессной коммуникации. ActiveX-объекты. OPC-серверы.
P6	Интерфейс SCADA-систем	Графические средства SCADA-систем. Инструментарий. Объекты и их свойства. Сравнение графических средств. Типы алармов и событий. Приоритеты алармов. Группы алармов. Вывод информации об алармах. Конфигурирование стандартной системы алармов. Тренды в SCADA. Архивирование (регистрация) значений переменной. Отображение трендов. Встроенные языки программирования
P7	Подключение SCADA к макетам технологического оборудования с контроллерами AVR	Подключение SCADA-системы к макетам технологического оборудования с контроллерами AVR. Выбор и первичная настройка SCADA-системы. Настройка OPC-сервера. Разработка графического интерфейса. Визуальное программирование контроллера с использованием среды FLProg. Отладка работы SCADA-системы.



Заочная форма обучения, 9 семестр

Объем модуля (зач.ед.): 6

Объем дисциплины (зач.ед.): 3

Раздел дисциплины		Аудиторные занятия (час.)					Самостоятельная работа: виды, количество и объемы мероприятий																	Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине (час.)		Подготовка в рамках дисциплины к промежуточной аттестации по модулю (час.)													
		Код раздела, темы	Наименование раздела, темы	Всего по разделу, теме (час.)	Всего аудиторной работы (час.)	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего самостоятельной работы студентов (час.)	Подготовка к аудиторным занятиям (час.)					Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ (колич.)							Подготовка к контрольным мероприятиям текущей аттестации (колич.)																	
Всего (час.)	Лекция									Практ., семинар, занятие	Лабораторное занятие	Н/и семинар, семинар-конференция, коллоквиум (магистратура)	Всего (час.)	Домашняя работа*	Графическая работа*	Реферат, эссе, творч. работа*	Проектная работа*	Расчетная работа, разработка программного продукта*	Расчетно-графическая работа*	Домашняя работа на иностр. языке*	Перевод иноязыч. литературы*	Курсовая работа*	Курсовой проект*	Всего (час.)	Контрольная работа*	Коллоквиум*													
P1	Введение	2,5	0,5	0,5			2	2	2		0																												
P2	Компоненты систем контроля и управления	7	1	1			6	6	6		0																												
P3	Характеристики SCADA-систем	16,5	4,5	0,5		4	12	12	4		8																												
P4	Общая и функциональная структура	5	1	1			4	4	4		0																												
P5	Организация взаимодействия с контроллерами	7	1	1			6	6	6		0																												
P6	Интерфейс SCADA-систем	21	5	1		4	16	16	8		8																												
P7	Подключение SCADA к макетам технологического оборудования с контроллерами AVR	45	5	1		4	40	16	8		8		24										1																
	<b>Всего (час), без учета промежуточной аттестации:</b>	<b>104</b>	<b>18</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>86</b>	<b>62</b>	<b>38</b>	<b>0</b>	<b>24,0</b>	<b>0</b>	<b>24</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		
	<b>Всего по дисциплине (час.):</b>	<b>108</b>	<b>18</b>				<b>90</b>	<b>В т.ч. промежуточная аттестация</b>																	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>											

\*Суммарный объем в часах на мероприятие указывается в строке «Всего (час.) без учета промежуточной аттестации»

Заочная ускоренная форма обучения, 7 семестр

Объем модуля (зач.ед.): 6

Объем дисциплины (зач.ед.): 3

Раздел дисциплины		Аудиторные занятия (час.)				Самостоятельная работа: виды, количество и объемы мероприятий																															
		Всего по разделу, теме (час.)	Всего аудиторной работы (час.)	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего самостоятельной работы студентов (час.)	Подготовка к аудиторным занятиям (час.)					Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ (колич.)										Подготовка к контрольным мероприятиям текущей аттестации (колич.)		Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине (час.)		Подготовка в рамках дисциплины к промежуточной аттестации по модулю (час.)										
Всего (час.)	Лекция							Практ., семинар, занятие	Лабораторное занятие	Н/и семинар, семинар-конференция, коллоквиум (магистратура)	Всего (час.)	Домашняя работа*	Графическая работа*	Реферат, эссе, творч. работа*	Проектная работа*	Расчетная работа, разработка программного продукта*	Расчетно-графическая работа*	Домашняя работа на иностр. языке*	Перевод инояз. литературы*	Курсовая работа*	Курсовой проект*	Всего (час.)	Контрольная работа*	Коллоквиум*	Зачет	Экзамен	Интегрированный экзамен по модулю	Проект по модулю									
P1	Введение	2,5	0,5	0,5			2	2	2																												
P2	Компоненты систем контроля и управления	7	1	1			6	6	6																												
P3	Характеристики SCADA-систем	8,5	0,5	0,5			8	8	8																												
P4	Общая и функциональная структура	5	1	1			4	4	4																												
P5	Организация взаимодействия с контроллерами	7	1	1			6	6	6																												
P6	Интерфейс SCADA-систем	25	5	1	4		20	20	12		8																										
P7	Подключение SCADA к макетам технологического оборудования с контроллерами AVR	49	5	1	4		44	20	12		8		24											1													
	<b>Всего (час), без учета промежуточной аттестации:</b>	<b>104</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>90</b>	<b>66</b>	<b>50</b>	<b>0</b>	<b>16,0</b>	<b>0</b>	<b>24</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	<b>Всего по дисциплине (час.):</b>	<b>108</b>	<b>14</b>				<b>94</b>	В т.ч. промежуточная аттестация																<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>										

\*Суммарный объем в часах на мероприятие указывается в строке «Всего (час.) без учета промежуточной аттестации»

#### 4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

##### 4.1.Лабораторные работы

###### Очная форма обучения

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P3	1	Анализ работы настроенной SCADA-системы	4
P6	2	Настройка графического интерфейса SCADA-системы по заданным условиям	4
P7	3,4,5	Подключение SCADA к макетам технологического оборудования с контроллерами AVR через USB	12
P7	6,7	Подключение SCADA к макетам технологического оборудования с контроллерами AVR через протокол TCP/IP	8
P7	8	Протоколирование работы SCADA-системы	4
<b>Всего:</b>			32

###### Заочная форма обучения

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P3	1	Анализ работы настроенной SCADA-системы	4
P6	2	Настройка графического интерфейса SCADA-системы по заданным условиям	4
P7	3	Подключение SCADA к макетам технологического оборудования с контроллерами AVR через USB	4
<b>Всего:</b>			12

###### Заочная ускоренная форма обучения

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P6	2	Настройка графического интерфейса SCADA-системы по заданным условиям	4
P7	2	Подключение SCADA к макетам технологического оборудования с контроллерами AVR через USB	4
<b>Всего:</b>			8

##### 4.2.Практические занятия *не предусмотрено*

##### 4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ *не предусмотрено*

4.3.2. Примерный перечень тем графических работ *не предусмотрено*

4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ) *не предусмотрено*

4.3.4. Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов *не предусмотрено*

4.3.5. **Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов) не предусмотрено**

4.3.6. **Примерный перечень тем расчетно-графических работ не предусмотрено**

4.3.7. **Примерный перечень тем курсовых курсовых работ**

- Выбор SCADA-систем(ы), разработка интерфейса и практическое подключение SCADA-системы по тематике ВКР.

- Модернизация информационного пакета по SCADA-системе.

Примерный перечень доступных SCADA-систем:

1. CitectSCADA,
2. ClearSCADA
3. DataRate
4. iFIX
5. InTouch
6. MasterSCADA
7. SCADA+
8. Simatic WinCC
9. SIMP Light
10. Trace Mode
11. Алгоритм
12. KACKAD
13. КРУГ-2000
14. IGSS
15. mySCADA
16. OpenSCADA
17. PcVue
18. RapidSCADA
19. SCADA Infinity
20. Simple-Scada
21. WinLog Pro
22. Энтек

4.3.8. **Примерная тематика контрольных работ не предусмотрено**

4.3.9. **Примерная тематика коллоквиумов не предусмотрено**

## 5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела, темы дисциплины	Активные методы обучения						Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение					
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Другие (дискуссия, лекция-беседа)	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
P1	*			*								
P2	*			*	*							
P3	*			*	*							
P4	*			*	*							
P5	*				*							
P6	*			*	*							
P7	*			*	*							

## **6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (Приложение 1)**

## **7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)**

## **8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)**

## **9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **9.1.Рекомендуемая литература**

#### **9.1.1. Основная литература**

1. Сажин, С.Г. Средства автоматического контроля технологических параметров [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 368 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/50683>.
2. Волчкевич, Леонид Иванович. Автоматизация производственных процессов : учеб. пособие для студентов вузов/ Л. И. Волчкевич .— М. : Машиностроение, 2005 .— 380 с.

#### **9.1.2. Дополнительная литература**

1. Пьявченко, Т.А. Автоматизированные информационно-управляющие системы с применением SCADA-системы TRACE MODE [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 336 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/67468>.
2. Выжигин А.Ю. Гибкие производственные системы [Электронный ресурс] / А.Ю.Выжигин. – М.: Издательство "Машиностроение", 2012. - 288 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/63217/#1>
3. Шапкарина, Г.Г. Основы цифрового управления. Основные понятия и описание цифровых систем управления. Часть 1. Учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : МИСИС, 2009. — 63 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/1856>
4. Скворцов, Александр Владимирович. Автоматизация управления жизненным циклом продукции : [учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки "Автоматизация технологических процессов и производств"] / А. В. Скворцов, А. Г. Схиртладзе, Д. А. Чмырь .— Москва : Академия, 2013 .— 318 с.
5. Гриценко, Ю.Б. Системы реального времени [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : ТУСУР, 2009. — 263 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4961>.
6. Батоврин, В.К. Системная и программная инженерия. Словарь-справочник: учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2010. — 280 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/1097>.

### **9.2. Методические разработки не используются**

### **9.3. Программное обеспечение**

Используется ПО:

- Microsoft: ОС Windows, лицензии MSDNAA;
- свободно распространяемое (Free Software);
- с открытым исходным кодом (Open Source),
- демонстрационные или ознакомительные версии ПО:
  - CitectSCADA,

- ClearSCADA
- DataRate
- iFIX
- InTouch
- MasterSCADA
- SCADA+
- Simatic WinCC
- SIMP Light
- Trace Mode
- Алгоритм
- КАСКАД
- КРУГ-2000
- IGSS
- mySCADA
- OpenSCADA
- PcVue
- RapidSCADA
- SCADA Infinity
- Simple-Scada
- WinLog Pro
- Энтек

#### 9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<http://lib.urfu.ru> – Зональная научная библиотека УрФУ

<http://elibrary.ru> – Научная электронная библиотека Elibrary.ru

<http://standartgost.ru/> – Открытая база ГОСТов

[http://www.edu.ru/db/portal/sites/res\\_page.htm](http://www.edu.ru/db/portal/sites/res_page.htm) – Федеральные образовательные ресурсы

[http://window.edu.ru/catalog/?p\\_rubr=2.1](http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.1) - Единое окно доступа к образовательным ресурсам

<http://window.edu.ru/unilib/>- Библиотеки ВУЗов

#### 9.5. Электронные образовательные ресурсы

Не используются

### 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекционные занятия проводятся в аудитории, оснащенной мультимедийным оборудованием: мультимедийный проектор, интерактивная доска и т.п.

Для проведения лабораторных занятий необходим компьютерный класс с выходом в сеть Интернет, оборудованный техникой из расчета один компьютер на одного обучающегося, с обустроенным рабочим местом преподавателя.

#### ПРИЛОЖЕНИЕ 1 к рабочей программе дисциплины

### 6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины –  $100 \cdot 3 / 240 = 1,25 \%$

6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,4</b>		
<b>Текущая аттестация на лекциях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
Посещение лекций	8, 1-8	20
Текущий контроль на лекциях	8, 1-8	20
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,4</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – зачет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,6</b>		



<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – не предусмотрено</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0,6</b>		
<b>Текущая аттестация на практических занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
Выполнение лабораторных работ	8, 1-8	100
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим занятиям – 1,0</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0,0</b>		

### **6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта**

<b>Текущая аттестация выполнения курсовой работы</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
Этап 1. Выбор и обоснование темы. Формальное и уточненное описание задания.	8, 1	10
Этап 2. Теоретическая часть.	8, 2-4	40
Этап 3. Практическая часть	8, 5-6	40
Этап 4. Оформление курсовой работы в целом	8, 7-8	10
<b>Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы – к тек.курс. = 0,4</b>		
<b>Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы – к пром.курс. = 0,6</b>		

### **6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины**

<b>Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина</b>	<b>Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре</b>
Семестр 8	1

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2**  
**к рабочей программе дисциплины**

**7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ**

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте ФЭПО <http://fero.i-exam.ru>. Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте Интернет-тренажеры <http://training.i-exam.ru>. Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на портале СМУДС УрФУ. В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 3**  
**к рабочей программе дисциплины**

**8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС**

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
<b>Знания</b>	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
<b>Умения</b>	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
<b>Личностные качества</b>	Студент имеет низкую мотивацию учебной	Студент имеет выраженную	Студент имеет развитую мотивацию

	деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.
--	--	--	--

**8.1.1. Уровень освоения элементов компетенций**, соответствующих этапу изучения дисциплины, в условиях применения БРС оценивается с использованием критериев и шкалы оценок, утвержденных УМС института:

Критерии		Шкала оценок
Рейтинг результата освоения дисциплины $R_{ИД}$ (баллы БРС)	Оценка по дисциплине	Уровень освоения элементов компетенций
100-80	Зачтено	Высокий
80-60		Повышенный
60-40		Пороговый
менее 40	Не зачтено	Элементы не освоены

**8.1.2. Промежуточная аттестация по дисциплине** представляет собой комплексную оценку, определяемую уровнем выполнения всех запланированных контрольно-оценочных мероприятий (КОМ), каждое из которых имеет свою значимость, учитываемую при определении рейтинга результата освоения дисциплины  $R_{ИД}$ . Используемый набор КОМ имеет следующую характеристику:

№ п/п	Форма КОМ	Значимость КОМ	Состав КОМ
1	Посещение лекций	0,08	7 разделов лекционного материала
2	Текущий контроль на лекциях	0,08	7 разделов лекционного материала
3	Выполнение комплекса лабораторных работ	0,6	8 лабораторных работ
4	Зачет	0,24	52 теоретических вопроса по разделам дисциплины
	$\Sigma$	1	

Набор и значимость перечисленных КОМ реализованы в БРС дисциплины (см. Приложение 1). Характеристика состава заданий КОМ приведена в разделе 8.3.

**8.1.3. Оценка знаний, умений и навыков**, продемонстрированных студентами при выполнении отдельных контрольно-оценочных мероприятий и оценочных заданий, входящих в их состав, осуществляется с применением следующей шкалы оценок и критериев:

Уровни оценки достижений студента (оценки)	Критерии для определения уровня достижений	Значимость уровня оценки $R_j$
	Выполненное оценочное задание:	
Высокий (В)	соответствует требованиям, замечаний нет	0,9
Средний (С)	соответствует требованиям, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	0,65
Пороговый (П)	не в полной мере соответствует требованиям, есть замечания	0,40

Недостаточный (Н)	не соответствует требованиям, имеет существенные ошибки, требующие исправления	0,15
Нет результата (О)	не выполнено или отсутствует	0

Для определения начисляемого балла БРС по оценочному заданию, предусмотренный для него максимальный балл умножается на значимость уровня выставленной оценки (с округлением до целого числа).

## **8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ**

Независимый тестовый контроль не предусмотрен.

## **8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **8.3.1. Примерные задания в рамках курсовой работы**

1. Выбор и обоснование темы
2. Теоретическая часть курсовой работы по выбранной теме - связанные интернет-файлы с системой меню. Теоретическая часть содержит 5 разделов:
  - 2.1. История создания SCADA-системы, системы с пояснением места в жизненном цикле продукции (изделия)
  - 2.2. Терминология, описание основного назначения, базовых (типовых) функций, технологии использования данной группы ПО.
  - 2.3. Классификация и сравнение по основным позициям с другими SCADA-системами.
  - 2.4. Особенности использования SCADA-системы (с иллюстрациями) или раздел(ы) другого содержания в зависимости от темы задания.
  - 2.5. Перспективы развития и использования.
  - 2.6. Источники информации.
3. Практическая часть:  
Доработка существующей либо ознакомительная лабораторная работа по данной SCADA-системе:
  - 3.1. Связанные интернет-файлы с системой меню
  - 3.2. Описание работы ПО с копиями экранов
  - 3.3. Задания на лабораторную работу с вариантами заданий
  - 3.4. Дистрибутив свободного, демонстрационного, тестового ПО

### **8.3.2. Примерные контрольные задачи в рамках учебных занятий *не предусмотрено***

### **8.3.3. Примерные контрольные кейсы *не предусмотрено***

### **8.3.4. Перечень примерных вопросов для зачета**

1. Тенденции причин аварий в сложных автоматизированных системах.
2. Проблемы построения эффективных и надежных систем диспетчерского управления.
3. Определение термина SCADA.
4. Общие тенденции развития SCADA.
5. АСУ ТП и диспетчерское управление.
6. Компоненты систем контроля и управления и их назначение.
7. Разработка прикладного программного обеспечения СКУ.
8. Открытость систем.
9. Технические, стоимостные и эксплуатационные характеристики.
10. SCADA система как процесс управления.
11. Основные требования к диспетчерским системам управления.
12. Функциональные возможности.
13. Возможности по разработке приложений.
14. Графические возможности.
15. Технические характеристики.

16. Эксплуатационные характеристики.
17. Открытость систем
18. Общая структура SCADA.
19. Удаленные терминалы (RTU).
20. Каналы связи (CS).
21. Диспетчерские пункты управления (MTU).
22. Функциональная структура SCADA.
23. Функциональные уровни: уровень контроллеров, оперативный уровень, административный уровень.
24. Аппаратная реализация связи с устройствами ввода/вывода.
25. Особенности построения коммуникационного программного обеспечения.
26. Серверы ввода/вывода.
27. Коммуникационные возможности.
28. Подключение узлов.
29. Сравнение коммуникационных возможностей.
30. Технология COM.
31. Методы межпроцессной коммуникации.
32. ActiveX-объекты.
33. OPC-серверы.
34. Графические средства SCADA-систем.
35. Инструментарий.
36. Объекты и их свойства.
37. Сравнение графических средств.
38. Типы алармов и событий.
39. Приоритеты алармов.
40. Группы алармов.
41. Вывод информации об алармах.
42. Конфигурирование стандартной системы алармов.
43. Тренды в SCADA.
44. Архивирование (регистрация) значений переменной.
45. Отображение трендов.
46. Встроенные языки программирования
47. Подключение SCADA-системы к макетам технологического оборудования с контроллерами AVR.
48. Выбор и первичная настройка SCADA-системы.
49. Настройка OPC-сервера.
50. Разработка графического интерфейса.
51. Визуальное программирование контроллера с использованием среды FLProg.
52. Отладка работы SCADA-системы.

**8.3.5. Перечень примерных вопросов для экзамена не предусмотрено**

**8.3.6. Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации не используются**

**8.3.7. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля не используются**

**8.3.8. Интернет-тренажеры не используются**

**8.3.9. Перечень примерных заданий в составе контрольной работы не предусмотрено**

**8.3.10. Контрольные задания для формирования отчета по практическим занятиям не предусмотрено**

**8.3.13. Контрольные задания для формирования отчета по лабораторным занятиям**

1. Сформулировать задачу, подготовить исходные данные.
2. Построить формальное описание.
3. Подготовить алгоритм решения поставленной задачи, составить программу
4. Собрать макет, ввести код программы в ПО и выполнить задание
5. Оформить результаты