МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Автоматизация управления жизненным циклом продукции

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**
Направленность (профиль): **Автоматизация технологических процессов и производств**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**
Курс: **3**
Семестр: **6**
Учебный план набора 2012 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	6 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	18	часов
2	Практические занятия	18	18	часов
3	Всего аудиторных занятий	36	36	часов
4	Самостоятельная работа	36	36	часов
5	Всего (без экзамена)	72	72	часов
6	Общая трудоемкость	72	72	часов
		2.0	2.0	З.Е

Зачет: 6 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 8332

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 4 от «11» 10 2016 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного 2015-03-12 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

Доцент каф. КСУП _____ Майстренко А. В.

Заведующий обеспечивающей каф.
КСУП _____ Шурыгин Ю. А.

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан ФВС _____ Козлова Л. А.

Заведующий выпускающей каф.
КСУП _____ Шурыгин Ю. А.

Эксперты:

доцент каф. КСУП _____ Хабибулина Н. Ю.

Согласована на портале № 8332

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

В результате освоения данной дисциплины студент приобретает знания, умения и навыки, обеспечивающие достижение целей направленных на подготовку студентов к:

- разработке и исследованию средств и систем автоматизации и управления различного назначения, в том числе жизненным циклом продукции и ее качеством, применительно к конкретным условиям производства на основе отечественных и международных нормативных документов;

- исследованию в области проектирования и совершенствования структур и процессов промышленных предприятий в рамках единого информационного пространства;

- исследованию с целью обеспечения высокоэффективного функционирования средств и систем автоматизации, управления, контроля и испытаний заданным требованиям при соблюдении правил эксплуатации и безопасности.

1.2. Задачи дисциплины

– Научиться разрабатывать и исследовать средства и системы автоматизации и управления различного назначения на основе отечественных и международных нормативных документов;

– Проводить исследования в области проектирования и совершенствования структур и процессов промышленных предприятий в рамках единого информационного пространства;

– Проводить исследования с целью обеспечения высокоэффективного функционирования средств и систем автоматизации, управления, контроля и испытаний заданным требованиям при соблюдении правил эксплуатации и безопасности.

–

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Автоматизация управления жизненным циклом продукции» (Б1.Б.23) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Управление качеством, Электротехника и электроника.

Последующими дисциплинами являются: Организация и планирование автоматизированных производств, Проектирование автоматизированных систем.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПК-7 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-8 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-9 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;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** • основные понятия, относящиеся к жизненному циклу продукции, этапы жизненного цикла продукции; • методики создания единого информационного пространства, внедрения ИПИ/CALS –технологий на предприятиях; стандартные программные средства для

Согласована на портале № 8332

решения задач в области управления жизненным циклом продукции; принципы и технологии управления конфигурацией, данными об изделии, функциональные возможности PDM– систем; • основы автоматизации процессов жизненного цикла продукции.

– **уметь** • использовать основные принципы автоматизированного управления жизненным циклом продукции для повышения эффективности производства; • методы планирования, обеспечения, оценки и автоматизированного управления качеством на всех этапах жизненного цикла продукции; • пользоваться инструментальными программными средствами интерактивных графических систем, актуальных для современного производства; использовать основные технологии передачи информации в среде локальных сетей, сети internet; • применять PDM при управлении жизненным циклом продукции; • управлять с помощью конкретных программных систем этапами жизненного цикла продукции.

– **владеть** • навыками применения элементов анализа этапов жизненного цикла продукции и управления ими; • навыками работы в программной системе управления жизненным циклом продукции; • навыками проектирования простых программных алгоритмов и реализации их на языке программирования; • навыками применения стандартных программных средств в области, управления жизненным циклом.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		6 семестр
Аудиторные занятия (всего)	36	36
Лекции	18	18
Практические занятия	18	18
Самостоятельная работа (всего)	36	36
Подготовка к контрольным работам	4	4
Выполнение индивидуальных заданий	4	4
Проработка лекционного материала	14	14
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	14	14
Всего (без экзамена)	72	72
Общая трудоемкость час	72	72
Зачетные Единицы Трудоемкости	2.0	2.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

№	Названия разделов дисциплины	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1	Жизненный цикл управления	4	4	9	17	ПК-8, ПК-9

Согласована на портале № 8332

	продукцией как объект управления.					
2	Управление процессами.	4	4	7	15	ПК-7, ПК-8, ПК-9
3	Основы построения виртуального предприятия.	4	4	7	15	ПК-7, ПК-8, ПК-9
4	Разработка средств, систем автоматизации и управления производством продукции, ее жизненным циклом и качеством .	6	6	13	25	ПК-7, ПК-8, ПК-9
	Итого	18	18	36	72	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
6 семестр			
1 Жизненный цикл управления продукцией как объект управления.	Задачи, решаемые при помощи CALS-технологий. Сущность управления ЖЦ, его роль на современном этапе. Терминология управления ЖЦ. Объекты стандартизации CALS. Стандарты и методы семейства IDEF. Стандарт ISO 13584 (PLIB). Стандарт ISO 15531(MANDATE).Стандарт ISO 8879 (SGML) Стандарт обмена данными ISO 10303 (STEP). Методы описания, реализации. Методология тестирования на соответствие, протоколы применения, тесты, представление конструкторских данных об изделии, интерфейс SDAI, примеры прикладных систем. Методы функционального моделирования.	4	ПК-8, ПК-9
	Итого	4	
2 Управление процессами.	Понятие процесса, понятие управления проектом, типовые задачи управления проектом, понятие бизнес-процесса. Функции PDM-систем для поддержки ЖЦ изделия, Механизм управления жизненным циклом. Задачи, решаемые PDM-системами, модель данных PDM. PDM как основа безбумажной технологии, этапы процесса создания изделия, модель потока работ, управление потоком работ, схема модели потока работ, возможности	4	ПК-7, ПК-8, ПК-9

Согласована на портале № 8332

	PDM-систем, понятие интегрированной информационной среды, управление интегрированной информационной средой, понятие виртуального предприятия.		
	Итого	4	
3 Основы построения виртуального предприятия.	Общая концепция виртуального предприятия, управление рисками ведения бизнеса на принципах виртуального предприятия, организационная схема виртуального предприятия, правила организации виртуальных предприятий, инфраструктура системы агентов сотрудничества, CALS- структура виртуального предприятия, принципы работы CALS-центра. Управление конфигурацией изделия, функции конфигурации изделия, правила применяемости, понятие состава изделия, метод блочно-модульного проектирования.	4	ПК-7, ПК-8, ПК-9
	Итого	4	
4 Разработка средств, систем автоматизации и управления производством продукции, ее жизненным циклом и качеством .	Цели реализации концепции ИПИ/ CALS, актуальность управления качеством, стандарты, входящие в состав модели менеджмента качества, классификация подходов к информатизации управления качеством, факторы определяющие целостность СМК, классификация компьютерных систем менеджмента качества, функции служб качества. Внедрение компьютерных СМК. Организация обследования и реинжиниринга бизнес-процессов предприятия в соответствии с требованиями CALS -технологий; планирование работ по созданию и внедрению средств и систем автоматизации и управления Масштабы проекта, кадровое обеспечение, управление риском, финансирование, вопросы взаимодействия, упрощенная структура СМК. Выбор технологии, инструментальных средств и средств вычислительной техники при организации процессов проектирования, изготовления, технического диагностирования и промышленных испытаний средств	6	ПК-7, ПК-8, ПК-9

Согласована на портале № 8332

	автоматизации и управления. Совершенствование информационной инфраструктуры.		
	Итого	6	
Итого за семестр		18	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представ-лены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

№	Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин			
		1	2	3	4
Предшествующие дисциплины					
1	Управление качеством		+		
2	Электротехника и электроника	+			
Последующие дисциплины					
1	Организация и планирование автоматизированных производств				+
2	Проектирование автоматизированных систем			+	

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4

Таблица 5. 4 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	
ПК-7	+	+	+	Контрольная работа, Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Защита отчета, Собеседование, Опрос на занятиях, Зачет
ПК-8	+	+	+	Контрольная работа, Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Защита отчета, Собеседование, Опрос на занятиях, Зачет

Согласована на портале № 8332

ПК-9	+	+	+	Контрольная работа, Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Защита отчета, Собеседование, Опрос на занятиях, Зачет

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП

7. Лабораторный практикум

Не предусмотрено РУП

8. Практические занятия

Содержание практических работ приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Содержание практических работ

Названия разделов	Содержание практических занятий	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
6 семестр			
1 Жизненный цикл управления продукцией как объект управления.	Методы описания, реализации. Методология тестирования на соответствие, протоколы применения, тесты, представление конструкторских данных об изделии, примеры прикладных систем. Методы функционального моделирования.	4	ПК-8, ПК-9
	Итого	4	
2 Управление процессами.	Функции PDM-систем для поддержки ЖЦ изделия, Механизм управления жизненным циклом. Задачи, решаемые PDM-системами, модель данных PDM.	4	ПК-7, ПК-8
	Итого	4	
3 Основы построения виртуального предприятия.	Управление конфигурацией изделия, функции конфигурации изделия, правила применяемости, понятие состава изделия, метод блочно-модульного проектирования.	4	ПК-8, ПК-9
	Итого	4	
4 Разработка средств, систем автоматизации и управления производством продукции, ее жизненным циклом и качеством .	Выбор технологии, инструментальных средств и средств вычислительной техники при организации процессов проектирования, изготовления, технического диагностирования и промышленных испытаний средств автоматизации и управления.	6	ПК-7, ПК-8, ПК-9
	Итого	6	
Итого за семестр		18	

Согласована на портале № 8332

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
6 семестр				
1 Жизненный цикл управления продукцией как объект управления.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-8, ПК-9	Домашнее задание, Зачет, Защита отчета, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Собеседование
	Проработка лекционного материала	1		
	Проработка лекционного материала	4		
	Итого	9		
2 Управление процессами.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПК-7, ПК-8, ПК-9	Домашнее задание, Зачет, Защита отчета, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Собеседование
	Проработка лекционного материала	1		
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	7		
3 Основы построения виртуального предприятия.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПК-8, ПК-9, ПК-7	Домашнее задание, Зачет, Защита отчета, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Собеседование
	Проработка лекционного материала	1		
	Выполнение индивидуальных заданий	4		
	Итого	7		
4 Разработка средств, систем автоматизации и управления производством продукции, ее жизненным циклом и качеством .	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ПК-7, ПК-8, ПК-9	Домашнее задание, Зачет, Защита отчета, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Собеседование
	Проработка лекционного материала	2		
	Проработка лекционного материала	5		
	Итого	13		
Итого за семестр		36		
Итого		36		

Согласована на портале № 8332

9.1. Тематика практики

1. Управление конфигурацией изделия, функции конфигурации изделия, правила применяемости, понятие состава изделия, метод блочно-модульного проектирования
2. Методы описания, реализации.
3. Методология тестирования на соответствие, протоколы применения, тесты, представление конструкторских данных об изделии, примеры прикладных систем.
4. Методы функционального моделирования
5. Функции PDM-систем для поддержки ЖЦ изделия.
6. Механизм управления жизненным циклом.
7. Задачи, решаемые PDM-системами, модель данных PDM.
8. Выбор технологии, инструментальных средств и средств вычислительной техники при организации процессов проектирования, изготовления, технического диагностирования и промышленных испытаний средств автоматизации и управления.

9.2. Вопросы на проработку лекционного материала

9. Функции PDM-систем для поддержки ЖЦ изделия.
10. Механизм управления жизненным циклом.
11. Задачи, решаемые PDM-системами, модель данных PDM.
12. Выбор технологии, инструментальных средств и средств вычислительной техники при организации процессов проектирования, изготовления, технического диагностирования и промышленных испытаний средств автоматизации и управления.
13. Написание программ на языке Express.
14. Управление конфигурацией изделия, функции конфигурации изделия, правила применяемости, понятие состава изделия, метод блочно-модульного проектирования
15. Методы описания, реализации.
16. Методология тестирования на соответствие, протоколы применения, тесты, представление конструкторских данных об изделии, примеры прикладных систем.
17. Методы функционального моделирования
18. Выбор технологии, инструментальных средств и средств вычислительной техники при организации процессов проектирования, изготовления, технического диагностирования и промышленных испытаний средств автоматизации и управления.

9.3. Темы индивидуальных заданий

19. Управление конфигурацией изделия, функции конфигурации изделия, правила применяемости, понятие состава изделия, метод блочно-модульного проектирования.
20. Написание программ на языке Express

9.4. Темы контрольных работ

21. Функции PDM-систем для поддержки ЖЦ изделия.
22. Механизм управления жизненным циклом.
23. Задачи, решаемые PDM-системами, модель данных PDM.

10. Курсовая работа

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Бальные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
6 семестр				
Домашнее задание	1	2	3	6
Зачет			11	11

Согласована на портале № 8332

Защита отчета	5	10	15	30
Конспект самоподготовки	2	4	5	11
Контрольная работа	5	10	15	30
Опрос на занятиях	1	2	3	6
Собеседование	1	2	3	6
Итого максимум за период	15	30	55	100
Нарастающим итогом	15	45	100	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11. 2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11. 3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Басовский, Л. Е. Управление качеством : Учебник для вузов / Л. Е. Басовский, В. Б. Протасьев. - М. : Инфра-М, 2008. - 211[13] с. : ил., табл. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 211. (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.)

2. Коновалов, Б. И. Теория автоматического управления : учебное пособие / Б. И. Коновалов, Ю. М. Лебедев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра промышленной электроники. - Томск : Факультет дистанционного обучения, ТУСУР, 2010. - 162 с. : ил, табл. - Библиогр.: с. 161-162. (наличие в библиотеке ТУСУР - 8 экз.)

12.2. Дополнительная литература

1. Жигалова В. Н. Управление качеством : учебное пособие / В. Н. Жигалова ;

Согласована на портале № 8332

Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра экономики. - Томск : ТМЦДО, 2010. - 253 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 253. (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.)

2. Сенченко П. В. Надежность, эргономика и качество автоматизированных систем обработки информации и управления : учебное пособие / П. В. Сенченко ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : ТУСУР, 2006. - 185 с. : ил. - Загл. на корешке : Надежность, эргономика и качество АСОИУ. - Библиогр.: с. 170-171. (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.)

12.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

1. УМП по практическим, лабораторным и самостоятельным работам находится на портале кафедры КСУП - раздел «Студентам»: Майстренко А.В. Методические указания по курсу «Автоматизация управления жизненным циклом продукции», -2014г., стр. 10 [Электронный ресурс]. - http://new.kcup.tusur.ru/library/majstrenko-av-avtomatizacija-upravlenija-zhiznennym-ciklom-produkcii

12.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. системы не требуются

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

При изучении основных разделов дисциплины, выполнении практических работ бакалавры используют персональные компьютеры.

14. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств приведен в приложении 1.

15. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Без рекомендаций.

Согласована на портале № 8332

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Автоматизация управления жизненным циклом продукции

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**
Направленность (профиль): **Автоматизация технологических процессов и производств**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**
Курс: **3**
Семестр: **6**

Учебный план набора 2012 года

Разработчики:

- Доцент каф. КСУП Майстренко А. В.

Зачет: 6 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 8332

1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций
ПК-7	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	Должен знать • основные понятия, относящиеся к жизненному циклу продукции, этапы жизненного цикла продукции; • методики создания единого информационного пространства, внедрения ИПИ/CALS –технологий на предприятиях; стандартные программные средства для решения задач в области управления жизненным циклом продукции; принципы и технологии управления конфигурацией, данными об изделии, функциональные возможности PDM– систем; • основы автоматизации процессов жизненного цикла продукции. ; Должен уметь • использовать основные принципы автоматизированного управления жизненным циклом продукции для повышения эффективности производства; • методы планирования, обеспечения, оценки и автоматизированного управления качеством на всех этапах жизненного цикла продукции; • пользоваться инструментальными программными средствами интерактивных графических систем, актуальных для современного производства; использовать основные технологии передачи информации в среде локальных сетей, сети internet; • применять PDM при управлении жизненным циклом продукции; • управлять с помощью конкретных программных систем этапами жизненного цикла продукции. ; Должен владеть • навыками применения элементов анализа этапов жизненного цикла продукции и управления ими; • навыками работы в программной системе управления жизненным циклом продукции; • навыками проектирования простых программных алгоритмов и реализации их на языке
ПК-8	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-9	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	

Согласована на портале № 8332

		программирования; • навыками применения стандартных программных средств в области, управления жизненным циклом. ;

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ПК-7

ПК-7: 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.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	- основные понятия, относящиеся к жизненному циклу продукции, этапы жизненного цикла продукции; - основы автоматизации процессов жизненного цикла продукции.	- использовать основные принципы автоматизированного управления жизненным циклом продукции для повышения эффективности производства; - методы планирования, обеспечения, оценки и автоматизированного управления качеством на всех этапах жизненного цикла продукции; -	- навыками применения элементов анализа этапов жизненного цикла продукции и управления ими; - навыками работы в программной системе управления жизненным циклом продукции.

Согласована на портале № 8332

		пользоваться инструментальными программными средствами интерактивных графических систем, актуальных для современного производства; использовать основные технологии передачи информации в среде локальных сетей, сети internet	
Виды занятий	• Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Домашнее задание; • Опрос на занятиях; • Зачет; • Конспект самоподготовки; • Собеседование; • Зачет;	• Контрольная работа; • Домашнее задание; • Опрос на занятиях; • Зачет; • Конспект самоподготовки; • Собеседование; • Зачет;	• Домашнее задание; • Зачет; • Зачет;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• основные понятия, относящиеся к жизненному циклу продукции, этапы жизненного цикла продукции ; • методики создания единого информационного пространства, внедрения ИПИ/CALS –технологий на предприятиях; стандартные программные средства для решения задач в области управления жизненным циклом продукции; принципы и технологии управления	• использовать основные принципы автоматизированного управления жизненным циклом продукции для повышения эффективности производства; • методы планирования, обеспечения, оценки и автоматизированного управления качеством на всех этапах жизненного цикла продукции; • пользоваться инструментальными программными средствами	• навыками применения элементов анализа этапов жизненного цикла продукции и управления ими ; • навыками работы в программной системе управления жизненным циклом продукции ; • навыками применения стандартных программных средств в области, управления жизненным циклом;

Согласована на портале № 8332

	конфигурацией, данными об изделии, функциональные возможности PDM–систем ; • основы автоматизации процессов жизненного цикла продукции;	интерактивных графических систем, актуальных для современного производства; • использовать основные технологии передачи информации в среде локальных сетей, сети internet;	
Хорошо (базовый уровень)	• основные понятия, относящиеся к жизненному циклу продукции, этапы жизненного цикла продукции ; • методики создания единого информационного пространства, внедрения ИПИ/CALS –технологий на предприятиях; стандартные программные средства для решения задач в области управления жизненным циклом продукции; принципы и технологии управления конфигурацией, данными об изделии, функциональные возможности PDM–систем;	• использовать основные принципы автоматизированного управления жизненным циклом продукции для повышения эффективности производства; • методы планирования, обеспечения, оценки и автоматизированного управления качеством на всех этапах жизненного цикла продукции; • пользоваться инструментальными программными средствами интерактивных графических систем, актуальных для современного производства;	• навыками применения элементов анализа этапов жизненного цикла продукции и управления ими; • навыками работы в программной системе управления жизненным циклом продукции;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• основные понятия, относящиеся к жизненному циклу продукции, этапы жизненного цикла продукции ;	• использовать основные принципы автоматизированного управления жизненным циклом продукции для повышения эффективности производства; • методы планирования, обеспечения, оценки и автоматизированного управления качеством на всех этапах жизненного цикла продукции;	• навыками применения элементов анализа этапов жизненного цикла продукции и управления ими;

Согласована на портале № 8332

2.2 Компетенция ПК-8

ПК-8: 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.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	способы автоматизации технологических процессов и производств технические средства автоматизации и управления современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний основы управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством	выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств выбирать технические средства автоматизации и управления использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством	навыками выполнения работ по автоматизации технологических процессов и производств навыками выбора обеспечения средствами автоматизации и управления современными методами и средствами автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством
Виды занятий	• Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Домашнее задание; • Опрос на занятиях; • Зачет; • Конспект самоподготовки; • Собеседование; • Зачет;	• Контрольная работа; • Домашнее задание; • Опрос на занятиях; • Зачет; • Конспект самоподготовки; • Собеседование; • Зачет;	• Домашнее задание; • Зачет; • Зачет;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• способы автоматизации технологических процессов и производств; • технические средства автоматизации и управления;	• выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств; • выбирать технические средства автоматизации и	• навыками выполнения работ по автоматизации технологических процессов и производств ; • навыками выбора обеспечения

Согласована на портале № 8332

	• современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний; • основы управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством;	управления; • использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством;	средствами автоматизации и управления ; • современными методами и средствами автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством;
Хорошо (базовый уровень)	• способы автоматизации технологических процессов и производств; • технические средства автоматизации и управления; • современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний;	• выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств; • выбирать технические средства автоматизации и управления;	• навыками выполнения работ по автоматизации технологических процессов и производств ; • навыками выбора обеспечения средствами автоматизации и управления ;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• способы автоматизации технологических процессов и производств; • технические средства автоматизации и управления;	• выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств;	• навыками выполнения работ по автоматизации технологических процессов и производств ;

2.3 Компетенция ПК-9

ПК-9: 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.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	способы определения номенклатуры параметров продукции и технологических	определять номенклатуру параметров продукции и технологических	способностью определять номенклатуру параметров продукции и

Согласована на портале № 8332

	процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля способы разработки локальных поверочных схем и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний	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	технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению способностью устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля методами разработки локальных поверочных схем и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством
Виды занятий	• Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Домашнее задание; • Опрос на занятиях; • Зачет; • Конспект самоподготовки; • Собеседование; • Зачет;	• Контрольная работа; • Домашнее задание; • Опрос на занятиях; • Зачет; • Конспект самоподготовки; • Собеседование; • Зачет;	• Домашнее задание; • Зачет; • Зачет;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 8.

Таблица 8 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• способы определения номенклатуры параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению; • оптимальные нормы точности продукции,	• определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению ; • устанавливать оптимальные нормы	• способностью определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению ; • способностью

Согласована на портале № 8332

	измерений и достоверности контроля; • способы разработки локальных поверочных схем и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний; • способы разработки управления процессами, жизненного цикла продукции и ее качеством средства обеспечения автоматизации и управления;	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; • выполнять их ремонт и выбор; • осваивать средства обеспечения автоматизации и управления;	устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля; • методами разработки локальных поверочных схем и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством ; • средствами обеспечения автоматизации и управления;
Хорошо (базовый уровень)	• способы определения номенклатуры параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению; • оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля; • способы разработки локальных поверочных схем и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний;	• 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;	• способностью определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению ; • способностью устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля; • методами разработки локальных поверочных схем и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее

Согласована на портале № 8332

			качеством;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• способы определения номенклатуры параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению; • оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля;	• определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению; • устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля ;	• способностью определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению ; • способностью устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля;

3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

3.1 Вопросы на самоподготовку

– Методы описания, реализации.

– Методология тестирования на соответствие, протоколы применения, тесты, представление конструкторских данных об изделии, примеры прикладных систем.

– Методы функционального моделирования.

3.2 Зачёт

– Выбор технологии, инструментальных средств и средств вычислительной техники при организации процессов проектирования, изготовления, технического диагностирования и промышленных испытаний средств автоматизации и управления.

– Управление конфигурацией изделия, функции конфигурации изделия, правила применяемости, понятие состава изделия, метод блочно-модульного проектирования

– Механизм управления жизненным циклом. Функции PDM-систем для поддержки ЖЦ изделия. Задачи, решаемые PDM-системами, модель данных PDM.

3.3 Темы домашних заданий

– Функции PDM-систем для поддержки ЖЦ изделия. Механизм управления жизненным циклом. Задачи, решаемые PDM-системами, модель данных PDM.

– Управление конфигурацией изделия, функции конфигурации изделия, правила применяемости, понятие состава изделия, метод блочно-модульного проектирования

3.4 Вопросы на собеседование

– Выбор технологии, инструментальных средств и средств вычислительной техники при организации процессов проектирования, изготовления, технического диагностирования и промышленных испытаний средств автоматизации и управления.

– Выбор технологии, инструментальных средств и средств вычислительной техники при организации процессов проектирования, изготовления, технического диагностирования и промышленных испытаний средств автоматизации и управления.

– Написание программ на языке Express.

– Управление конфигурацией изделия, функции конфигурации изделия, правила применяемости, понятие состава изделия, метод блочно-модульного проектирования

Согласована на портале № 8332

– Управление конфигурацией изделия, функции конфигурации изделия, правила применяемости, понятие состава изделия, метод блочно-модульного проектирования
– Методы описания, реализации.
– Методология тестирования на соответствие, протоколы применения, тесты, представление конструкторских данных об изделии, примеры прикладных систем.
– Методы функционального моделирования
– Методы описания, реализации.
– Методология тестирования на соответствие, протоколы применения, тесты, представление конструкторских данных об изделии, примеры прикладных систем.
– Методы функционального моделирования
– Управление конфигурацией изделия, функции конфигурации изделия, правила применяемости, понятие состава изделия, метод блочно-модульного проектирования.
– Написание программ на языке Express
– Функции PDM-систем для поддержки ЖЦ изделия.
– Механизм управления жизненным циклом.
– Задачи, решаемые PDM-системами, модель данных PDM.
– Выбор технологии, инструментальных средств и средств вычислительной техники при организации процессов проектирования, изготовления, технического диагностирования и промышленных испытаний средств автоматизации и управления.
– Функции PDM-систем для поддержки ЖЦ изделия.
– Механизм управления жизненным циклом.
– Задачи, решаемые PDM-системами, модель данных PDM.
– Функции PDM-систем для поддержки ЖЦ изделия.
– Механизм управления жизненным циклом.
– Задачи, решаемые PDM-системами, модель данных PDM.

3.5 Темы опросов на занятиях

– Выбор технологии, инструментальных средств и средств вычислительной техники при организации процессов проектирования, изготовления, технического диагностирования и промышленных испытаний средств автоматизации и управления.
– Управление конфигурацией изделия, функции конфигурации изделия, правила применяемости, понятие состава изделия, метод блочно-модульного проектирования
– Функции PDM-систем для поддержки ЖЦ изделия.
– Механизм управления жизненным циклом.
– Задачи, решаемые PDM-системами, модель данных PDM.

3.6 Темы контрольных работ

– Выбор технологии, инструментальных средств и средств вычислительной техники при организации процессов проектирования, изготовления, технического диагностирования и промышленных испытаний средств автоматизации и управления.
– Выбор технологии, инструментальных средств и средств вычислительной техники при организации процессов проектирования, изготовления, технического диагностирования и промышленных испытаний средств автоматизации и управления.
– Написание программ на языке Express.
– Управление конфигурацией изделия, функции конфигурации изделия, правила применяемости, понятие состава изделия, метод блочно-модульного проектирования
– Управление конфигурацией изделия, функции конфигурации изделия, правила применяемости, понятие состава изделия, метод блочно-модульного проектирования
– Методы описания, реализации.
– Методология тестирования на соответствие, протоколы применения, тесты, представление конструкторских данных об изделии, примеры прикладных систем.
– Методы функционального моделирования
– Методы описания, реализации.

Согласована на портале № 8332

– Методология тестирования на соответствие, протоколы применения, тесты, представление конструкторских данных об изделии, примеры прикладных систем.

– Методы функционального моделирования

– Управление конфигурацией изделия, функции конфигурации изделия, правила применяемости, понятие состава изделия, метод блочно-модульного проектирования.

– Написание программ на языке Express

– Функции PDM-систем для поддержки ЖЦ изделия.

– Механизм управления жизненным циклом.

– Задачи, решаемые PDM-системами, модель данных PDM.

– Выбор технологии, инструментальных средств и средств вычислительной техники при организации процессов проектирования, изготовления, технического диагностирования и промышленных испытаний средств автоматизации и управления.

– Функции PDM-систем для поддержки ЖЦ изделия.

– Механизм управления жизненным циклом.

– Задачи, решаемые PDM-системами, модель данных PDM.

– Функции PDM-систем для поддержки ЖЦ изделия.

– Механизм управления жизненным циклом.

– Задачи, решаемые PDM-системами, модель данных PDM.

4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

– методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы фор-мирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

4.1. Основная литература

1. Басовский, Л. Е. Управление качеством : Учебник для вузов / Л. Е. Басовский, В. Б. Протасьев. - М. : Инфра-М, 2008. - 211[13] с. : ил., табл. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 211. (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.)

2. Коновалов, Б. И. Теория автоматического управления : учебное пособие / Б. И. Коновалов, Ю. М. Лебедев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра промышленной электроники. - Томск : Факультет дистанционного обучения, ТУСУР, 2010. - 162 с. : ил, табл. - Библиогр.: с. 161-162. (наличие в библиотеке ТУСУР - 8 экз.)

4.2. Дополнительная литература

1. Жигалова В. Н. Управление качеством : учебное пособие / В. Н. Жигалова ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра экономики. - Томск : ТМЦДО, 2010. - 253 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 253. (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.)

2. Сенченко П. В. Надежность, эргономика и качество автоматизированных систем обработки информации и управления : учебное пособие / П. В. Сенченко ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : ТУСУР, 2006. - 185 с. : ил. - Загл. на корешке : Надежность, эргономика и качество АСОИУ. - Библиогр.: с. 170-171. (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.)

4.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

1. УМП по практическим, лабораторным и самостоятельным работам находится на портале кафедры КСУП - раздел «Студентам»: Майстренко А.В. Методические указания по курсу «Автоматизация управления жизненным циклом продукции», -2014г., стр. 10 [Электронный ресурс]. - http://new.kcup.tusur.ru/library/majstrenko-av-avtomatizacija-upravlenija-zhiznennym-ciklom-produkcii

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. системы не требуются

Согласована на портале № 8332