

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ВШТЭ

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

<b>Б1.В.ДВ.06.01</b>	<b>Автоматизация управления жизненным циклом продукции</b>
<i>(Индекс дисциплины)</i>	<i>(Наименование дисциплины)</i>
Кафедра: <b>32</b>	Автоматизации технологических процессов и производств
<i>Код</i>	<i>Наименование кафедры</i>
Направление подготовки:	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
Профиль подготовки:	Автоматизация технологических процессов и производств
Уровень образования:	Бакалавриат

### План учебного процесса

Составляющие учебного процесса		Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	<b>180</b>		<b>180</b>
	Аудиторные занятия	<b>28</b>		<b>24</b>
	Лекции	14		8
	Лабораторные занятия			
	Практические занятия	14		16
	Самостоятельная работа	<b>152</b>		<b>152</b>
	Промежуточная аттестация			<b>4</b>
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен			
	Зачет	7		9
	Контрольная работа			9
<b>Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)</b>		<b>5</b>		<b>5</b>

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Очная							<b>5</b>			
Очно-заочная										
Заочная									<b>5</b>	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным  
государственным образовательным стандартом высшего образования  
по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и  
производств

На основании учебных планов № b150304-12\_20  
z150304-12\_20

Кафедра-разработчик: Автоматизации технологических процессов и производств

Заведующий кафедрой: Ковалёв Д.А.

### **СОГЛАСОВАНИЕ:**

Выпускающая кафедра: Автоматизации технологических процессов и производств

Заведующий кафедрой: Ковалёв Д.А.

Методический отдел: Смирнова В.Г.

# 1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1: Базовая  Обязательная  Дополнительно является факультативом   
 Вариативная  По выбору

## 1.2. Цель дисциплины

Сформировать компетенции обучающегося в области знаний, связанных с методами и автоматизированными инструментальными средствами моделирования и управления жизненным циклом сложной наукоемкой технической продукции как совокупности взаимосвязанных процессов последовательного изменения состояния продукции от формирования исходных требований до окончания ее эксплуатации.

## 1.3. Задачи дисциплины

- Рассмотреть концепцию CALS как глобальную стратегию повышения эффективности бизнес-процессов предприятия за счет информационной интеграции на всех этапах жизненного цикла сложной наукоемкой технической продукции.
- Раскрыть принципы стандартов CALS в части структурно-функционального моделирования процессов реализации жизненного цикла продукции и обеспечения заданного уровня ее качества.
- Продемонстрировать особенности современных интегрированных информационных систем предприятия класса ERP как инструмента автоматизации управления жизненным циклом сложной наукоемкой технической продукции.

## 1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ОПК-1	Способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда.	2
<b>Планируемые результаты обучения</b> Знать: 1) стандарты экономического (бизнес-) планирования; 2) типовые этапы технико-экономического обоснования проекта создания наукоемкой инновационной продукции; 3) экономические показатели оценки проекта. Уметь: 1) определять доходную и затратную части проекта автоматизации ЖЦП; 2) вычислять и интерпретировать экономические показатели проекта. Владеть: 1) навыками работы в профессиональной среде экономического планирования Project Expert.		
ОПК-4	Способностью участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения.	2
<b>Планируемые результаты обучения</b> Знать: 1) фундаментальные основы научного метода решения сложных проблем - анализ и синтез; 2) обобщенный алгоритм решения проблем в сложных предметных областях. Уметь: 1) использовать методы обобщения и детализации для анализа сложной проблемы и синтеза ее решения; 2) формулировать цель исследования; 3) излагать суть проблемы и найденные способы ее решения, используя научный стиль речи.		

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
<b>Владеть:</b> 1) техническими средствами оформления результатов научных исследований (текстовые процессоры, средства разработки презентаций).		
ПК-1	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.	2
<b>Планируемые результаты обучения</b> <b>Знать:</b> 1) основные принципы управления сложными системами; 2) типовую обобщенную схему системы управления сложным объектом; 3) место и роль процесса сбора и обработки информации в системе управления сложным объектом; 4) типовые этапы жизненного цикла продукции (ЖЦП) как сложного многоуровневого объекта управления. <b>Уметь:</b> 1) критически отбирать информацию для целей управления ЖЦП; 2) строить агрегированные оценки качества управления ЖЦП на основе частных измеряемых показателей. <b>Владеть:</b> 1) навыками поиска информации, адекватной поставленной задаче, в печатных и электронных источниках; 2) навыками концептуального моделирования объекта управления на основе фильтрации и агрегирования информации.		
ПК-4	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.	2
<b>Планируемые результаты обучения</b> <b>Знать:</b> 1) типовые этапы проектирования интегрированной информационной системы предприятия (ИИСП) как средства автоматизации управления ЖЦП; 2) методологии моделирования бизнес-процессов предприятия, реализующих ЖЦП; 3) классификацию стандартов ИИСП как средства автоматизации ЖЦП. <b>Уметь:</b> 1) осуществлять предпроектное исследование ЖЦП как объекта автоматизации; 2) анализировать рынок фирменных программных продуктов класса ИИСП. <b>Владеть:</b> 1) навыками структурно-функционального моделирования IDEF0; 2) навыками работы в CASE-средстве структурно-функционального моделирования AllFusion Process Modeler (BPwin).		

**1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:**

- Теория автоматического управления (ОПК-1, ОПК-4);
- Теплотехника (ОПК-1);
- Математические модели технологических процессов и производств (ОПК-1);
- Технологические процессы автоматизированных производств (ОПК-1,ПК-1);
- Метрология, стандартизация и сертификация (ОПК-1);
- Технические измерения и приборы в АСУТП (ОПК-1,ПК-4);
- Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности) (ОПК-1);
- Электротехника и электроника (ОПК-4);
- Энергосбережение в производстве (ОПК-4, ПК-4);
- Моделирование автоматизированных систем и процессов (ОПК-4, ПК-1);
- Информационные технологии в управлении (ПК-1);
- Основы теории принятия решений (ПК-1);
- Автоматизация технологических процессов и производств (ПК-1);
- Автоматизированные системы контроля и учета энергоносителей (ПК-1);

**2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
<b>Учебный модуль 1. Концепция CALS (Continuous Acquisition and Life Cycle Support), ее стандарты и инструменты реализации</b>			
Тема 1. Концепция CALS как технология автоматизации управления жизненным циклом инновационной наукоемкой продукции. История развития CALS. Основные задачи CALS. Стандарты CALS. Принципы внедрения CALS-технологий на предприятии. CALS как глобальная стратегия повышения эффективности бизнес-процессов предприятия за счет информационной интеграции на всех этапах жизненного цикла сложной наукоемкой продукции.	12		9
Тема 2. Инструменты реализации концепции CALS. Назначение системы PLM-систем (Product Lifecycle Management) как организационно-технического инструментария концепции CALS. Ядро PLM-систем: система автоматизированного проектирования изделий (CAD), система инженерных расчетов (CAE), система разработки управляющих программ для станков и технологических линий (CAM). PDM-система (Product Data Management) как инструмент систематизации и управления всеми инженерными данными о продукции.	12		10
<b>Текущий контроль 1.</b> (доклад в форме презентации)	1		
<b>Учебный модуль 2. Жизненный цикл инновационной наукоемкой технической продукции как объект управления</b>			
Тема 3. Понятие и типовые этапы жизненного цикла инновационной наукоемкой технической продукции. Понятие жизненного цикла инновационной наукоемкой технической продукции как объекта управления, реализуемого в рамках научно-промышленного предприятия. Жизненный цикл продукции как сложный социально-экономический процесс. Сущность инжинирингового подхода к управлению сложным социально-экономическим процессом. Типовые этапы управления сложным социально-экономическим процессом.	15		15
Тема 4. Жизненный цикл инновационной наукоемкой технической продукции как объект моделирования. Бизнес-процесс реализации жизненного цикла продукции как объект моделирования. Понятие методологии моделирования бизнес-процессов. Стандартная методология структурно-функционального моделирования сложных социально-экономических процессов семейства IDEF как неотъемлемая составляющая концепции CALS. Методология моделирования информационных потоков DFD. Графический язык разработки моделей в	30		30

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
нотации IDEF0. Case-средство моделирования ERwin.			
<b>Текущий контроль 2.</b> (доклад в форме презентации)	1		
<b>Учебный модуль 3. Интегрированные информационные системы управления предприятием как средство автоматизации жизненного цикла инновационной наукоемкой продукции</b>			
Тема 5. Эволюция стандартов и уровни управления жизненным циклом продукции крупного научно-промышленного предприятия. Многоуровневая модель управления предприятием: от управления техническими системами до поддержки принятия стратегических решений и бизнес-инжиниринга. Стандарты MMI (Man-Machine Interface), MES (Manufacturing Execution System), MRP (Material Requirements Planning), MRP-II (Manufacturing Resource Planning), ERP (Enterprise Resource Planning), CSRP (Customer Synchronized Resource Planning).	12		10
Тема 6. Компьютерная сеть как аппаратно-программная основа реализации интегрированной информационной системы предприятия. Сетевые архитектуры. Сетевые стандарты. Сетевое программное обеспечение. Модели данных и распределенных вычислений. Модели интеграции приложений в открытую гетерогенную среду на основе открытых стандартов. Базовые программные составляющие единого информационного пространства предприятия: приложения OLTP (On-Line Transaction Processing), DW (Data Warehouse), OLAP (On-Line Analytic Processing), EIS (Enterprise Information System), Workflow.	12		11
<b>Текущий контроль 3.</b> (компьютерное тестирование)	1		
<b>Учебный модуль 4. Этапы проекта разработки и внедрения интегрированной информационной системы предприятия как средства автоматизации управления жизненным циклом продукции</b>			
Тема 7. Методы и средства проектирования автоматизированной системы управления жизненным циклом продукции. Типовые этапы проекта разработки интегрированной информационной системы предприятия как средства автоматизации управления жизненным циклом продукции. Формирование спецификации требований к проекту (техико-экономическое обоснование, календарный план работ). Предпроектное обследование объекта автоматизации (формальная модель объекта, модель базы данных). Разработка технического задания (спецификация отдельных модулей, структура таблиц базы данных). Разработка программного обеспечения на основе выбранной методологии. Тестирование программного обеспечения ( $\alpha$ – тестирование у разработчика, $\beta$ – тестирование у заказчика). Внедрение информационной системы (настройка компьютерной сети, перенос данных из старых систем). Обучение работе с системой. Сопровождение и обновление системы.	25		25
Тема 8. Этапы и инструменты технико-экономического обоснования проекта создания инновационной наукоемкой продукции. Стандарт бизнес-планирования UNIDO. Основные этапы бизнес-планирования: маркетинговые исследования, план продаж, производственный план, организационный план, финансовый план, оценка эффективности проекта, гарантии и риски. Профессиональное приложение для бизнес-планирования Project Expert.	30		26
Тема 9. Методы и средства управления проектом создания инновационной наукоемкой продукции. Методы и средства управления проектом создания продукции. Понятие проекта с точки зрения управления: действия, ресурсы, затраты, качество и риски. Отслеживание хода выполнения на основе календарного плана. Диаграмма Ганта как средство визуализации состояния проекта. Приложение Microsoft Office Project как инструмент управления проектами.	20		30
<b>Текущий контроль 4.</b> (компьютерное тестирование)	1		
<b>Текущий контроль 1-4.</b> (контрольная работа)			10
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине</b> (зачет)	8		4
<b>ВСЕГО:</b>	<b>180</b>		<b>180</b>

### 3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

#### 3.1. Лекции

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	7	1			9	0,5
2	7	1			9	0,5
3	7	1			9	1
4	7	1			9	1
5	7	2			9	1
6	7	2			9	1
7	7	2			9	1
8	7	2			9	1
9	7	2			9	1
<b>ВСЕГО:</b>		<b>14</b>				<b>8</b>

#### 3.2. Практические и семинарские занятия

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
3	Типовые этапы жизненного цикла наукоемкой продукции: исследование рынка, бизнес-планирование, НИОКР, ТПП, производство, продвижение, сбыт, сервисное обслуживание.	7	2			9	2
4	Графический язык моделирования в нотации IDEF0: функции, входы, выходы, механизмы, управление. Контекстная диаграмма и диаграмма декомпозиции.	7	2			9	2
4	Разработка многоуровневой модели жизненного цикла наукоемкой продукции как объекта автоматизации в нотации IDEF0 с применением Case-средства моделирования ERwin.	7	4			9	4
8	Разработка технико-экономического обоснования проекта создания условного продукта в приложении Project Expert.	7	4			9	4
9	Разработка календарного плана выполнения проекта создания условного продукта в приложении MS Project.	7	2			9	4
<b>ВСЕГО:</b>		<b>14</b>					<b>16</b>

#### 3.3. Лабораторные занятия

Не предусмотрено.

#### 4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Не предусмотрено.

#### 5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1,2	Доклад в форме презентации	7	2				
3,4	Компьютерное тестирование	7	2				
1-4	Контрольная работа					9	1

#### 6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Усвоение теоретического материала	7	60			9	72
Подготовка докладов	7	20				
Подготовка к практическим занятиям	7	64			9	70
Выполнение контрольной работы					9	10
Подготовка к зачету	7	8			9	4
	<b>ВСЕГО:</b>	<b>152</b>				<b>156</b>

#### 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

##### 7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

Не предусмотрено.

##### 7.2. Система оценивания успеваемости и достижений обучающихся для промежуточной аттестации

традиционная  балльно-рейтинговая

#### 8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 8.1. Учебная литература

###### а) основная учебная литература

1. Мамонов В.И. Функциональная модель системного анализа в проблеме управления качеством. Часть I [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Мамонов В.И., Мамонова В.Г.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014.— 92 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45190>.— ЭБС «IPRbooks».

###### б) дополнительная учебная литература

2. Веретехина С.В. Информационные технологии. Проектирование базы данных технической документации в виде интерактивных электронных технических руководств (ИЭТР) в рамках технологии CALS. Программно-аппаратная организация ИЭТР [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Веретехина С.В., Веретехин В.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Русайнс, 2015.— 124 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/48896>.— ЭБС «IPRbooks».

##### 8.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Стешин А.И. Инвестиционный анализ. Методические рекомендации по работе с программой Project Expert [Электронный ресурс]: лабораторный практикум/ Стешин А.И.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2013.— 101 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16342>.— ЭБС «IPRbooks».

2. Управление проектами с использованием Microsoft Project [Электронный ресурс]/ Т.С. Васючкова [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Интернет-Университет



Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 147 с.— Режим доступа:

<http://www.iprbookshop.ru/52169>.— ЭБС «IPRbooks».

3. Молокова Е.И. Бизнес-планирование. Теория и практика [Электронный ресурс]: монография/ Молокова Е.И.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2013.— 117 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/11392>.— ЭБС «IPRbooks».

### **8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины**

1. Электронно-библиотечная система «IPRbooks»- <http://www.iprbookshop.ru>.
2. Электронная библиотека ВШТЭ СПб ГУПТД - [http://nizrp.narod.ru/ebmu\\_m.htm](http://nizrp.narod.ru/ebmu_m.htm).

### **8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Информационные справочные системы:

1. Microsoft Windows 8.1;
2. Microsoft Office 2013

### **8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

1. Лекционная аудитория с мультимедийным комплексом.
2. Компьютерный класс с выходом в Интернет.

### **8.6. Иные сведения и (или) материалы**

1. Компьютерные презентации.
2. Специализированное программное обеспечение.
3. Конспект в электронном виде.
4. Методические указания.

## **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Лекции	<p>Лекции обеспечивают теоретическое изучение дисциплины и проводятся в традиционном формате с применением компьютерных презентаций; Традиционный формат лекций обеспечивает представление основного содержания дисциплины, обсуждение ретроспективы развития научного направления, позволяет получить комплексное представление о современном состоянии науки в области автоматизации управления жизненным циклом продукции.</p> <p>Освоение лекционного материала обучающимся предполагает следующие виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• проработать рабочую программу в соответствии с целями и задачами, структурой и содержанием дисциплины;</li><li>• составить конспект лекций, кратко, схематично и последовательно фиксируя терминологию, основные положения, выводы</li><li>• проработать опорный конспект дисциплины, ответить на вопросы учебных модулей ;</li><li>• работать с основной и дополнительной учебной литературой;</li><li>• подготовиться и пройти компьютерное тестирование по учебным модулям в режиме offline с доступом к системе тестирования через Интернет.</li></ul>
Практические занятия	<p>На практических занятиях обучающиеся работают в компьютерном классе, овладевают навыками работы с профессиональными инструментами моделирования жизненного цикла продукции, рассматривают конкретные примеры и решают конкретные задачи.</p> <p>Подготовка к практическим занятиям предполагает следующие виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• работать с конспектом лекций и опорным конспектом;</li><li>• установить на домашнем компьютере специализированное программное обеспечение;</li></ul>

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
	<ul style="list-style-type: none"> <li>самостоятельно повторять решение разбираемых практических примеров и задач;</li> <li>работать со справочной информацией и информационными ресурсами.</li> <li>работать с основной и дополнительной учебной литературой в части рассмотрения конкретных примеров.</li> </ul>
Самостоятельная работа	<p>Данный вид работы предполагает расширение и закрепление знаний, умений и навыков, усвоенных на аудиторных занятиях. Самостоятельная работа выполняется индивидуально при консультативной поддержке преподавателя. Самостоятельная работа проводится в следующих формах:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>проработка учебно-методических материалов по дисциплине и других источников информации;</li> <li>ответы на вопросы для самоконтроля по материалам опорного конспекта;</li> <li>компьютерное тестирование для самоконтроля по темам дисциплины с использованием Интернет-доступа к системе тестирования;</li> <li>подготовка к текущему контролю по учебным модулям дисциплины;</li> <li>выполнение домашних заданий с использованием методических указаний по практическим работам;</li> <li>выполнение контрольной работы (для студентов заочной формы обучения) с использованием методических указаний;</li> <li>подготовка к зачету, который проводится в форме компьютерного тестирования и выполнения конкретного практического задания, аналогичного рассмотренным на практических занятиях и в домашних заданиях.</li> </ul>

## 10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 10.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

#### 10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции (этап освоения)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ОПК-1 (2)	<ol style="list-style-type: none"> <li>Имеет представление о стандартах экономического (бизнес-) планирования.</li> <li>Понимает сущность типовых этапов технико-экономического обоснования проекта создания наукоемкой инновационной продукции.</li> <li>Умеет вычислять и интерпретировать экономические показатели оценки проекта.</li> <li>Владеет навыками работы в профессиональной среде экономического планирования Project Expert и среде управления проектами MS Project.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Устное собеседование.</li> <li>Практическое задание.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Перечень вопросов к зачету (50 вопросов).</li> <li>Перечень практических заданий (10 задач).</li> </ol>
ОПК-4 (2)	<ol style="list-style-type: none"> <li>Имеет представление об обобщенном алгоритме решения проблем в сложных предметных областях.</li> <li>Умеет использовать методы обобщения и детализации для анализа сложной проблемы и синтеза ее решения.</li> <li>Умеет излагать суть проблемы и найденные способы ее решения, используя научный стиль речи.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Устное собеседование.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Перечень вопросов к зачету (50 вопросов).</li> </ol>

Код компетенции (этап освоения)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ПК-1 (2)	1. Понимает место и роль процесса сбора и обработки информации в системе управления сложным объектом. 2. Знает типовые этапы жизненного цикла продукции (ЖЦП) как сложного многоуровневого объекта управления. 3. Умеет критически отбирать информацию для целей управления ЖЦП.	1. Устное собеседование. 2. Практическое задание.	1. Перечень вопросов к зачету (50 вопросов). 2. Перечень практических заданий (10 задач).
ПК-4 (2)	1. Понимает типовые этапы проектирования интегрированной информационной системы предприятия (ИИСП) и классификацию стандартов ИИСП как средства автоматизации ЖЦП. 2. Знает методологии моделирования бизнес-процессов предприятия, реализующих ЖЦП. 3. Владеет навыками структурно-функционального моделирования IDEF0 и навыками работы в соответствующем CASE-средстве.	1. Компьютерное тестирование.	1. Тестовые вопросы (62 вопроса)

### 10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

#### Критерии оценивания сформированности компетенций

Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций
	Устное собеседование
Зачтено	Обучающийся свободно ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях дисциплины; знает основные положения концепции CALS; умеет применять стандарт IDEF0 для документирования ЖЦП как объекта автоматизации; имеет представление о стандартах ИИСП и архитектуре единого информационного пространства предприятия; знает типовые этапы экономического обоснования проекта создания наукоемкой инновационной продукции и умеет работать с экономической информацией; владеет навыками расчета затрат на проект; владеет навыками документирования и презентации результатов исследований и разработок. Получил правильный ответ на практическое задание.
Не зачтено	Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины; не может сформулировать основные положения концепции CALS; плохо ориентируется в основных понятиях и определениях; плохо знаком с основной литературой; не обладает навыками структурно-функционального моделирования IDEF0; допускает при ответе на зачете существенные ошибки и не может устранить их даже под руководством преподавателя. Получил неправильный ответ на практическое задание.

### 10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

#### 10.2.1. Перечень вопросов, разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
1	Понятие жизненного цикла продукта (ЖЦП).	1
2	Концепция CALS как технология автоматизации управления жизненным циклом инновационной наукоемкой продукции.	1
3	История развития и основные задачи концепции CALS.	1
4	Концепция CALS как глобальная стратегия повышения эффективности бизнес-	1

	процессов предприятия за счет информационной интеграции на всех этапах жизненного цикла сложной наукоемкой продукции.	
5	Принципы внедрения CALS-технологий на предприятии на основе единых стандартов	1
6	Инструменты реализации CALS-технологий.	2
7	Назначение системы PLM (Product Lifecycle Management) как организационно-технического инструментария концепции CALS.	2
8	Система автоматизированного проектирования изделий (CAD) как составляющая ядра PLM.	2
9	Система инженерных расчетов (CAE) как составляющая ядра PLM.	2
10	Система разработки управляющих программ для станков и технологических линий (CAM) как составляющая ядра PLM.	2
11	PDM-система (Product Data Management) как инструмент систематизации и управления всеми инженерными данными о продукции.	2
12	Понятие и типовые этапы жизненного цикла инновационной наукоемкой технической продукции.	3
13	Понятие жизненного цикла инновационной наукоемкой технической продукции как объекта управления, реализуемого в рамках научно-промышленного предприятия.	3
14	Жизненный цикл продукции как сложный социально-экономический процесс.	3
15	Сущность инжинирингового подхода к управлению сложным социально-экономическим процессом.	3
16	Типовые этапы управления сложным социально-экономическим процессом.	3
17	Бизнес-процесс реализации жизненного цикла продукции как объект моделирования.	4
18	Понятие методологии моделирования бизнес-процессов.	4
19	Стандартная методология структурно-функционального моделирования сложных социально-экономических процессов семейства IDEF как неотъемлемая составляющая концепции CALS.	4
20	Графический язык разработки моделей в нотации IDEF0.	4
21	CASE-средство моделирования бизнес-процессов Business Studio.	4
22	CASE-средство моделирования бизнес-процессов ERwin.	4
23	Эволюция стандартов и уровни управления жизненным циклом продукции крупного научно-промышленного предприятия.	5
24	Многоуровневая модель управления предприятием: от управления техническими системами до поддержки принятия стратегических решений и бизнес-инжиниринга.	5
25	Стандарт управления уровня MMI (Man-Machine Interface).	5
26	Стандарт управления уровня MES (Manufacturing Execution System).	5
27	Стандарт управления уровня MRP (Material Requirements Planning).	5
28	Стандарт управления уровня MRP-II (Manufacturing Resource Planning).	5
29	Стандарт управления уровня ERP (Enterprise Resource Planning).	5
30	Стандарт управления уровня CSRP (Customer Synchronized Resource Planning).	5
31	Компьютерная сеть как аппаратно-программная основа реализации интегрированной информационной системы предприятия.	6
32	Сетевые архитектуры, стандарты, программное обеспечение.	6
33	Модели данных и распределенных вычислений.	6
34	Модели интеграции приложений в открытую гетерогенную среду на основе открытых стандартов.	6
35	Базовые программные составляющие единого информационного пространства предприятия: приложения OLTP (On-Line Transaction Processing).	6
36	Базовые программные составляющие единого информационного пространства предприятия: приложения DW (Data Warehouse).	6
37	Базовые программные составляющие единого информационного пространства предприятия: OLAP (On-Line Analytic Processing).	6
38	Базовые программные составляющие единого информационного пространства предприятия: EIS (Enterprise Information System).	6
39	Базовые программные составляющие единого информационного пространства предприятия: Workflow.	6
40	Типовые этапы проекта разработки интегрированной информационной системы предприятия как средства автоматизации управления жизненным циклом продукции.	7
41	Типовые этапы проекта: формирование спецификации требований к проекту (технико-экономическое обоснование, календарный план работ).	7
42	Типовые этапы проекта: предпроектное обследование объекта автоматизации (формальная модель объекта, модель базы данных).	7
43	Типовые этапы проекта: разработка технического задания.	7

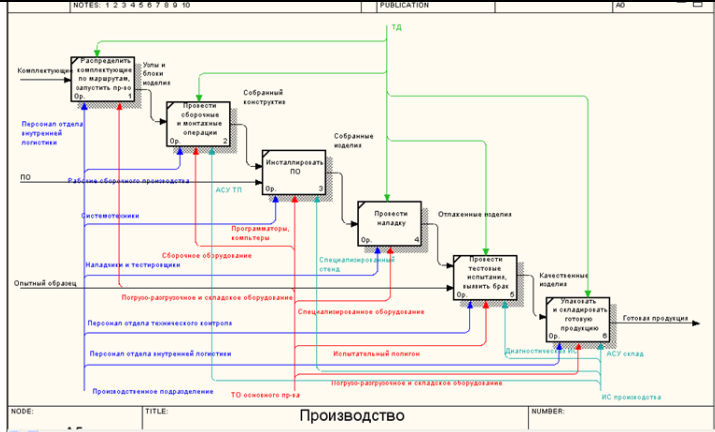
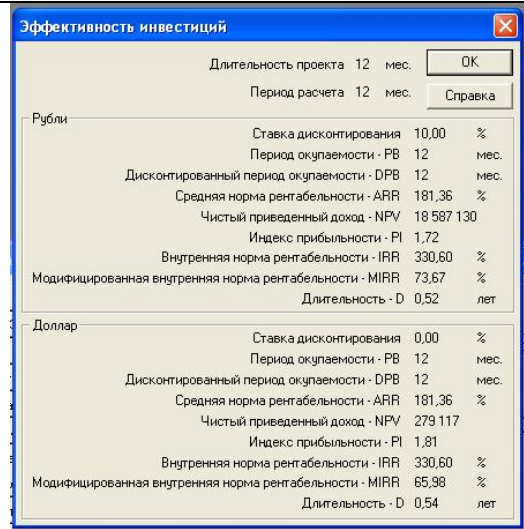
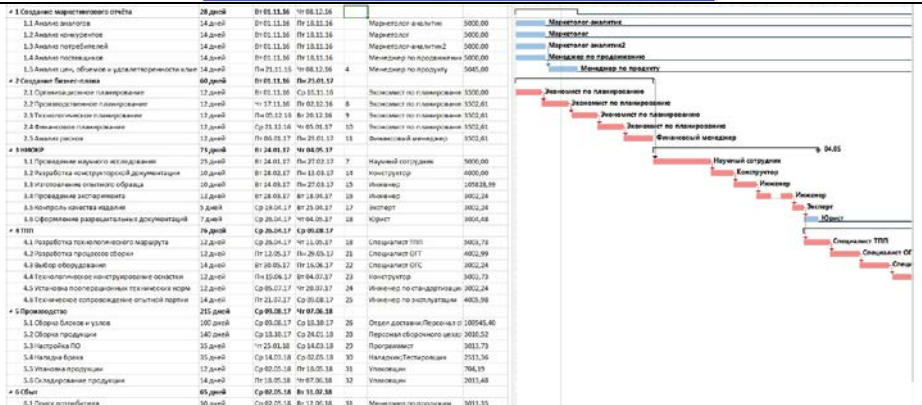
44	Типовые этапы проекта: тестирование и внедрение информационной системы.	7
45	Типовые этапы проекта: обучение работе с системой, сопровождение и обновление системы.	7
46	Этапы и инструменты технико-экономического обоснования проекта создания инновационной наукоемкой продукции.	8
47	Стандарт бизнес-планирования UNIDO.	8
48	Основные этапы бизнес-планирования.	8
49	Профессиональное приложение для бизнес-планирования: система имитационного моделирования Project Expert.	8
50	Экономические показатели инновационного проекта.	9

### 10.2.2. Вариант тестовых заданий, разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка задания	Ответ
1	1) Производственные информационные системы по спектру выполняемых функций являются: а) консервативными б) универсальными в) моделируемыми г) прогнозируемыми д) специализированными	д
2	2) Функционирование производственных информационных систем основывается на применении: а) мощных компиляторов языков высокого уровня б) автономных настольных баз данных в) языков программирования высокого уровня г) крупных распределенных баз данных д) сервисных утилит	г
3	3) В современном понимании основными составляющими производственной системы являются: а) отдельные функции б) взаимосвязанные процессы в) организационные единицы г) производственный персонал д) финансовые потоки	б
4	4) Принцип моделирования сложных объектов заключается: а) в выявлении значимых с точки зрения целей исследования характеристик сложного объекта б) в детальном исследовании сложного объекта в) в максимально возможном упрощении сложного объекта г) в выявлении незначительных отклонений сложного объекта от эталона д) в определении множества параметров сложного объекта	а
5	5) Вид модели сложного объекта определяется: а) предметной областью, к которой принадлежит данный объект б) уровнем квалификации исследователя, работающего со сложным объектом в) применяемым методом моделирования г) результирующими данными, описывающими объект д) компетенцией руководителя исследовательской группы	в
6	6) Что НЕ входит в понятие компьютерной инфраструктуры ИИСП (интегрированных информационных систем предприятия) а) hardware (компьютерная техника) б) software (программное обеспечение) в) сетевые и коммуникационные устройства г) оргтехника д) кабели	г
7	7) Что понимается под функциональной составляющей ИИСП (интегрированных информационных систем предприятия) а) компьютерные операционные системы б) специализированные компьютерные приложения, обеспечивающие решение специфических задач предприятия	б

	<ul style="list-style-type: none"> <li>в) стандартные компьютерные приложения, обеспечивающие решение общих задач управленческой деятельности</li> <li>г) специализированные утилиты обслуживания компьютерной техники</li> <li>д) базовая система ввода-вывода (BIOS)</li> </ul>	
8	8) MRP-система предназначена для: <ul style="list-style-type: none"> <li>а) оптимальной загрузки оборудования</li> <li>б) оптимальной реализации производственного плана</li> <li>в) оперативного обслуживания заказчиков</li> <li>г) учета трудозатрат персонала</li> <li>д) управления инновационным проектом</li> </ul>	б
9	9) Чем дополнен стандарт MRP-II по сравнению со стандартом MRP? <ul style="list-style-type: none"> <li>а) планированием всех ресурсов производства</li> <li>б) планированием технических ресурсов производства</li> <li>в) планированием трудовых ресурсов предприятия</li> <li>г) планированием финансовых ресурсов предприятия</li> <li>д) планированием взаимодействия с налоговыми органами</li> </ul>	а
10	10) Корпоративная информационная система SAP R/3 поддерживает следующую архитектуру программных компонентов: <ul style="list-style-type: none"> <li>а) двухуровневую архитектуру «клиент-сервер»</li> <li>б) трехуровневую архитектуру «клиент-сервер»</li> <li>в) сетевую топологию шина</li> <li>г) сетевую топологию кольцо</li> <li>д) многоуровневую распределенную архитектуру «клиент-сервер»</li> </ul>	д
11	11) Единое информационное пространство предприятия предназначено для: <ul style="list-style-type: none"> <li>а) хранения информационных ресурсов</li> <li>б) автоматизации отдельных бизнес-процессов</li> <li>в) комплексной автоматизации управления предприятием</li> <li>г) автоматизации документооборота на предприятии</li> <li>д) автоматизации управления технологическим оборудованием</li> </ul>	в
12	12) Хранилища данных предназначены для: <ul style="list-style-type: none"> <li>а) интеграции информации по всем источникам деятельности предприятия для последующего анализа</li> <li>б) интеграции бизнес-процессов предприятия и анализ результатов их выполнения</li> <li>в) накопления оперативных данных от бизнес-процессов</li> <li>г) сбора данных по всему технологическому оборудованию</li> <li>д) хранения групповых экспертных оценок деятельности предприятия</li> </ul>	а
13	13) Хранилища данных содержат информацию в виде: <ul style="list-style-type: none"> <li>а) одномерных таблиц-отношений</li> <li>б) одномерных массивов данных</li> <li>в) многомерных массивов данных</li> <li>г) многостраничных отчетов</li> <li>д) объектов векторной графики</li> </ul>	в
14	14) Одним из основных принципов организации хранилища данных является: <ul style="list-style-type: none"> <li>а) централизация данных</li> <li>б) распределенность данных</li> <li>в) имитация данных</li> <li>г) интерпретация данных</li> <li>д) конгломерация данных</li> </ul>	а
15	15) Уровень управления предприятием WORKFLOW отвечает за: <ul style="list-style-type: none"> <li>а) оперативный учет в реальном времени</li> <li>б) выработку стратегических решений по управлению бизнесом</li> <li>в) хранение оперативных структурированных корпоративных данных</li> <li>г) аналитическую обработку корпоративных данных</li> <li>д) обеспечение взаимодействия всех уровней управления</li> </ul>	д

### 10.2.3. Вариант типовых заданий, разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Условия типовых заданий	Ответ
1	<p>Разработать структурно-функциональную модель в нотации IDEF0 этапа жизненного цикла сложного инновационного наукоемкого технического изделия «Производство»</p>	
2	<p>Провести экономическую оценку инновационного проекта методом имитационного моделирования</p>	
3	<p>Разработать модель управления жизненным циклом инновационного продукта во времени с визуализацией работ в виде диаграммы Ганта на основе метода сетевого моделирования</p>	

### 10.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности), характеризующих этапы формирования компетенций

#### 10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче зачета и порядок ликвидации академической задолженности

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

### 10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

устная  письменная  компьютерное тестирование  иная

Проверка теоретических знаний обучающегося проводится в форме компьютерного тестирования, проверка практических знаний проводится в письменной форме. Результаты проверки доводятся до обучающегося в течение 30 минут после завершения зачета.

### 10.3.3. Особенности проведения зачета

1. Результаты промежуточной аттестации формируются на основе балльной системы учета успеваемости студента в период освоения дисциплины.
2. Балльная система, в отличие от традиционной, позволяет в полной мере контролировать и оценивать степень формирования совокупности различных компетенций, предусмотренных учебным планом в отношении данной дисциплины. Соответствующие каждой компетенции измерительные инструменты применяются в рамках текущего контроля в период освоения дисциплины (доклады, тесты, домашние задания).
3. Исходными данными для освоения дисциплины являются следующие учебно-методические материалы, предоставляемые студентам на первом занятии:
  - программа дисциплины с указанием часов аудиторной и внеаудиторной работы, видами работ, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации;
  - график работ в рамках дисциплины, соответствующий действующему расписанию занятий и отражающий тему каждого занятия; разделы лекционного материала или дополнительной литературы, подлежащие самостоятельной проработке студентом; тесты, подлежащие выполнению с использованием доступа к тестовой системе через Интернет; этапы практических работ, подлежащих завершению;
  - лекционные материалы дисциплины;
  - исходные данные, задания и методические указания к выполнению практических работ.
4. Освоение дисциплины осуществляется строго в соответствии с графиком работ, регламентирующим виды и объемы представляемых преподавателю промежуточных результатов.
5. Итоговый результат формируется на базе интегрированного учета трудозатрат студента в соответствии с трудоемкостью дисциплины.
6. В качестве данных оперативного учета трудозатрат используется следующая информация: количество посещений занятий; активность на занятиях (готовность отвечать на вопросы, готовность к выполнению практических работ); количество тестов по лекционным материалам, пройденных студентом в рамках самостоятельной работы (внеаудиторно) с учетом соблюдения графика работ; количество выполненных в соответствии с заданием практических работ с учетом соблюдения графика; количество сделанных докладов в форме презентаций с учетом соблюдения графика.
7. На основании собранных оперативных данных вычисляются коэффициенты трудозатрат, влияющие на итоговый результат: коэффициент посещаемости как отношение количества посещенных занятий к общему числу занятий; коэффициент выполнения тестов как отношение количества успешно выполненных тестов (с учетом соблюдения графика) к общему количеству тестов; коэффициент выполнения практических работ как отношение количества выполненных работ (с учетом соблюдения графика) к общему количеству работ и т.д.
8. Зачет выставляется студенту автоматически без дополнительных испытаний при условии, если итоговый балл, определенный по вышеприведенной методике, превышает значение 80 из 100.
9. В случае, если студент не посещал аудиторные занятия и не имеет набранных баллов (или их недостаточно для автоматического выставления зачета), он допускается к зачетному испытанию при наличии следующих условий: все тесты дисциплины пройдены внеаудиторно более чем на 68 баллов; выполнены все практические работы.
10. На зачетном испытании студенту предлагается выбор: пройти итоговое компьютерное тестирование (при этом в тест будут автоматически включены вопросы из всех тестов дисциплины и надо набрать более 57 баллов), либо выполнить задание, аналогичное основному, но в условиях дефицита времени, отводимого на зачет, подтвердив сформированные навыки моделирования.
11. Зачетное испытание проводится в компьютерном классе с выходом в Интернет.
12. Во время зачетного испытания запрещено пользоваться какими-либо электронными устройствами и литературой в любом формате. Допускается наличие чистых листов бумаги и пишущих принадлежностей.
13. Время выполнения итогового теста – 20 минут
14. Время выполнения практического задания – 30 минут.