

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования

**«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра «Автоматизация технологических процессов»

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**«АВТОМАТИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ  
И ЖИЗНЕННЫМ ЦИКЛОМ ПРОДУКЦИИ»**

Уровень подготовки

высшее образование - бакалавриат

(высшее образование - бакалавриат; высшее образование – специалитет, магистратура)

Направление подготовки (специальность)

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения

очная

Уфа 2015

Исполнители: доцент каф АТП



Огородов В. А.

должность

подпись

расшифровка подписи

Заведующий кафедрой

«Автоматизация технологических процессов»



наименование кафедры

личная подпись

Лютов А.Г.  
расшифровка подписи

## 1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Автоматизация управления качеством и жизненным циклом продукции» (базовый уровень) является дисциплиной *вариативной* части базовой части ОПОП по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки бакалавров 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «12» марта 2015 г. № 200. Является неотъемлемой частью основной образовательной профессиональной программы (ОПОП).

**Целью освоения дисциплины** является формирование у будущих бакалавров в области автоматизации технологических процессов теоретических знаний и практических навыков для решения проектно-конструкторских, производственно-технологических, организационно-управленческих, научно-исследовательских и специальных задач, связанных с автоматизацией управления качеством и жизненным циклом продукции.

Выпускник, освоивший программу дисциплины, в соответствии с видами профессиональной деятельности должен быть готов решать следующие профессиональные задачи.

**Целью освоения дисциплины** является формирование у будущих бакалавров в области автоматизации технологических процессов теоретических знаний и практических навыков для решения проектно-конструкторских, производственно-технологических, организационно-управленческих, научно-исследовательских и специальных задач, связанных с автоматизацией управления качеством и жизненным циклом продукции.

Выпускник, освоивший программу дисциплины, в соответствии с видами профессиональной деятельности должен быть готов решать следующие профессиональные задачи.

В проектно-конструкторской деятельности:

сбор и анализ исходных информационных данных для проектирования технических средств систем автоматизации и управления производственными и технологическими процессами, оборудованием, жизненным циклом продукции, ее качеством, контроля, диагностики и испытаний;

разработка моделей продукции на всех этапах ее жизненного цикла как объектов автоматизации и управления в соответствии с требованиями высокоэффективных технологий;

разработка проектной и рабочей технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и ее качеством, оформление законченных проектно-конструкторских работ;

участие в разработке практических мероприятий по совершенствованию систем и средств автоматизации и управления изготовлением продукции, ее жизненным циклом и качеством, производственный контроль их выполнения.

В производственно-технологической деятельности:

участие в разработке практических мероприятий по совершенствованию систем и средств автоматизации и управления изготовлением продукции, ее жизненным циклом и качеством, производственный контроль их выполнения;

освоение на практике и совершенствование систем и средств автоматизации и управления производственными и технологическими процессами изготовления продукции, ее жизненным циклом и качеством;

обеспечение мероприятий по пересмотру действующей и разработке новой регламентирующей документации по автоматизации и управлению производственными и технологическими процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством;

практическое освоение современных методов автоматизации, контроля, измерений,

диагностики, испытаний и управления процессом изготовления продукции, ее жизненным циклом и качеством;

участие в разработке планов, программ и методик автоматизации производства, контроля, диагностики, инструкций по эксплуатации оборудования, средств и систем автоматизации и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством и других текстовых документов, входящих в состав конструкторской, технологической и эксплуатационной документации;

В организационно-управленческой деятельности:

участие в подготовке мероприятий по организации процессов разработки, изготовления, контроля, испытаний и внедрения продукции средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством, их эффективной эксплуатации;

выбор технологий, инструментальных средств и средств вычислительной техники при организации процессов проектирования, изготовления, контроля и испытания продукции, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством; участие в работе по организации управления информационными потоками на всех этапах жизненного цикла продукции, ее интегрированной логистической поддержки;

участие в разработке и практическом освоении средств, систем автоматизации и управления производством продукции, ее жизненным циклом и качеством, участие в подготовке планов освоения новой техники и технологий, составлении заявок на проведение сертификации продукции, процессов, оборудования, материалов, технических средств и систем автоматизации и управления.

В научно-исследовательской деятельности:

изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством;

участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и ее качеством;

По специальным видам деятельности:

организация повышения квалификации сотрудников подразделений в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством.

### **Входные компетенции.**

На пороговом уровне ряд входных компетенций был сформирован ранее изученными дисциплинами.

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции*	Название дисциплины (модуля), практики, научных исследований, сформировавших данную компетенцию
1	Способность использовать основы философских знаний, анализировать главные этапы и закономерности исторического развития для осознания социальной значимости своей деятельности	ОК-1	Пороговый уровень	История, философия, политология, социология, культурология
2	Способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-3	Пороговый уровень	Информатика, Инженерная и компьютерная графика
3	Способность участвовать в разработке (на основе действующих стандартов и другой	ПК-5	Пороговый уровень	Технологические процессы автоматизированных про-

	нормативной документации) проектной и рабочей технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств, их эксплуатационному обслуживанию			изводств, Производственная практика
--	---	--	--	-------------------------------------

\*Примечания:

- **пороговый уровень** дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;

- **базовый уровень** позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;

- **повышенный уровень** предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

### Исходящие компетенции

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Название дисциплины (модуля), практики, научных исследований для которых данная компетенция является входной
1	Способность 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, <i>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</i>	ПК-4	Базовый уровень	Преддипломная практика
2	Способность участвовать в разработке (на основе действующих стандартов и другой нормативной документации) проектной и рабочей технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств, их эксплуатационному обслуживанию, управлению жизненным циклом продукции и ее качеством, в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	ПК-5	Базовый уровень	Преддипломная практика
3	Способность участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем	ПК-7	Базовый уровень	Преддипломная практика
4	Способность определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих	ПК-9	Базовый уровень	Преддипломная практика

	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			
5	Способность проводить оценку уровня брака продукции, анализировать причины его появления, разрабатывать мероприятия по его предупреждению и устранению, по совершенствованию продукции, технологических процессов, средств автоматизации и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, систем экологического менеджмента предприятия, по сертификации продукции, процессов, средств автоматизации и управления	ПК-10	Базовый уровень	Преддипломная практика
6	Способность участвовать в разработке и практическом освоении средств, систем управления производством продукции, ее жизненным циклом и качеством, в подготовке планов освоения новой техники, в обобщении и систематизации результатов работы	ПК-17	Базовый уровень	Преддипломная практика
7	Способность аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством	ПК-18	Базовый уровень	Преддипломная практика
8	Способность участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами	ПК-19	Базовый уровень	Преддипломная практика
9	Способность составлять научные отчеты по выполненному заданию и участвовать во внедрении результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством	ПК-20	Базовый уровень	Преддипломная практика

## 2. Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине.

№	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
1	Способность участвовать в постановке	ПК-3	Цели управления	Формулировать	Навыками участия

	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, <i>жизненным циклом продукции и ее качеством в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации расчетов и проектирования</i>		ЖЦИ и средства автоматизации, критерии	цели проекта, определять ограничения и приоритеты в разработке проектов	в разработке проектов.
2	Способность участвовать в разработке (на основе действующих стандартов и другой нормативной документации) проектной и рабочей технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств, их эксплуатационному обслуживанию, <i>управлению жизненным циклом продукции и ее качеством</i> , в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	ПК-5	Проектную, рабочую документацию и стандарты в области автоматизации управления ЖЦИ	Оформлять проектную, рабочую документацию в области автоматизации управления ЖЦИ	Навыками оформления проектной и рабочей документации в области автоматизации управления ЖЦИ
3	Способность <i>участвовать в разработке проектов</i> по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, <i>жизненным циклом продукции и ее качеством</i> , в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств управления жизненным циклом продукции	ПК-7			Навыки участия в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств управления жизненным циклом продукции
4	Способность 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 <i>выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством</i> , а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления	ПК-9		Выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации управления жизненным циклом продукции	Навыками проверки и отладки систем и средств автоматизации управления жизненным циклом продукции
5	Способность проводить оценку уровня брака продукции, анализировать причины его появления, разрабатывать мероприятия по его предупреждению и устранению, по совершенствованию	ПК-10	Методы анализа ЖЦИ	Проводить оценку уровня автоматизации и управления процессами, жизненным циклом	Навыками разработки мероприятий по управлению ЖЦИ

	продукции, технологических процессов, средств автоматизации и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, систем экологического менеджмента предприятия, по сертификации продукции, процессов, средств автоматизации и управления			продукции	
6	Способность участвовать в разработке и практическом освоении средств, систем управления производством продукции, ее жизненным циклом и качеством, в подготовке планов освоения новой техники, в обобщении и систематизации результатов работы	ПК-17		Практически осваивать средства и системы управления производством продукции, ее жизненным циклом	Навыками практического освоения средств управления ЖЦИ, обобщения и систематизации результатов управления
7	Способность аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством	ПК-18		Аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации управления ЖЦИ	Навыками аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации управления ЖЦИ и компьютерных систем управления
8	Способность участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами	ПК-19	Методологию моделирования бизнес-процессов и программное обеспечение процессов ЖЦИ	Моделировать бизнес-процессы	Навыками применения программных средств управления ЖЦИ
9	Способность составлять научные отчеты по выполненному заданию и участвовать во внедрении результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством	ПК-20		Составлять научные отчеты по выполненному заданию и участвовать во внедрении результатов исследований и разработок управления ЖЦП.	Навыками составлять научные отчеты по выполненному заданию и участвовать во внедрении результатов исследований и разработок

### 3. Содержание и структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 часа).

Трудоемкость дисциплины по видам работ

Вид работы	Трудоемкость, час.	
	7 семестр	
	144 часа /4 ЗЕ	
Лекции (Л)	24	
Практические занятия (ПЗ)	4	
Лабораторные работы (ЛР)	20	
КСР		
Курсовая проект работа (КР)		
Расчетно-графическая работа (РГР)		

Самостоятельная работа (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	87	
Подготовка и сдача экзамена		
Подготовка и сдача зачета (контроль)	9	
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	зачет	

Содержание разделов и формы текущего контроля.

Содержание разделов и формы текущего контроля

№	Наименование и содержание раздела	Количество часов					Литература, рекомендуемая студентам	Виды интерактивных образовательных технологий	
		Аудиторная работа				СРС			Всего
		Л	ПЗ	ЛР	КСР				
1	<b>Жизненный цикл и продукция и информационная поддержка жизненного цикла (CALS/ИПИ).</b> Понятие продукции и изделия, их виды, классификация продукции. Жизненный цикл изделия (ЖЦИ). Конкурентоспособность изделия. Информационная поддержка жизненного цикла (CALS/ИПИ). Концепция и стратегия CALS.	4				6	10	Интегрированные системы управления качеством в автоматизированном производстве: Учебник / А.Г. Лютов, А.Г. Схиртладзе, В.А. Огородов [и др.]; под общ. ред. А.Г.Лютова. – М.: Машиностроение, 2015. – 632 с.	<i>лекция-визуализация, проблемное обучение, обучение на основе опыта</i>
2	<b>Основы информационной интеграции жизненного цикла изделий.</b> Автоматизация процессов жизненного цикла изделий. Создание единого информационного пространства. Стандарт STEP, принципы, структура, применение. Понятие бизнес-процесса. Моделирование бизнес-процессов. Электронный документ и электронный документооборот. Электронная цифровая подпись. Обмен информацией между участниками.	8	4			28	40	Интегрированные системы управления качеством в автоматизированном производстве: Учебник / А.Г. Лютов, А.Г. Схиртладзе, В.А. Огородов [и др.]; под общ. ред. А.Г.Лютова. – М.: Машиностроение, 2015. – 632 с.	<i>лекция-визуализация, проблемное обучение, обучение на основе опыта</i>
3	<b>Технология управления данными об изделии.</b> PDM-технология. PDM-система. Рабочая среда пользователя. PDM-система как средство интеграции данных об изделии на предприятии. Обзор PDM-систем. Внедрение PDM-систем на предприятии. Управление качеством	6		20		20	46	Лабораторный практикум по дисциплине «Автоматизация управления жизненным циклом продукции» / Уфимск. гос авиац. техн. ун-т; Сост.: В. А. Огородов. – Уфа, 2015. – 78 с.	<i>лекция-визуализация, проблемное обучение, обучение на основе опыта</i>
4	<b>Управление конфигурацией изделия.</b> Основные понятия и определения: конфигурация, базовая конфигурация, объект конфигурации. Общая база данных об изделии. Технология управления конфигурацией. Контексты управления конфигурацией, семейство изделий, модификация и исполнения изделия. Управление документацией, порядок внесения изменений в чертежи изделия. Сценарии управления конфигурацией. Применение PDM-систем для управления конфигурацией.	2				8	10	Лабораторный практикум по дисциплине «Автоматизация управления жизненным циклом продукции» / Уфимск. гос авиац. техн. ун-т; Сост.: В. А. Огородов. – Уфа, 2015. – 78 с.	<i>лекция-визуализация, проблемное обучение, обучение на основе опыта</i>
5	<b>Интегрированная логистическая поддержка продукции.</b> Понятие интегрированной логистической поддержки (ИЛП) как метода управления ЖЦИ. Стоимость ЖЦИ. Нормативная база ИЛП. Жизненный цикл ИЛП. Логистический анализ, методы решения транспортной задачи. Информационное обеспечение ИЛП. Интерактивные электронные технические руководства, классификация, основные функции. Средства разработки ИЭТР.	4				25	29	Стоимость владения наукоемкой продукцией Учебное пособие / В. А. Огородов, И. В. Огородова, Е. В. Огородова; Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т. – Уфа: УГАТУ, 2012. – 130 с.	<i>лекция-визуализация, проблемное обучение, обучение на основе опыта</i>

Занятия, проводимые в интерактивной форме, составляют 100% от общего количества аудиторных часов по дисциплине «Базы данных в автоматизированных производствах».

### Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Функциональное моделирование бизнес-процессов	2
2	2	Спецификация потока работ (Work Flow)	2

### Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	3	Настройка PDM-системы PSS	4
2	3	Настройка электронной цифровой подписи	4
3	3	Работа с документами в системе PSS	4
4	3	Работа с шаблонами в системе PSS	4
5	3	Управление потоками работ и действиями в системе PSS	4

#### 4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

##### Основная литература

1. Интегрированные системы управления качеством в автоматизированном производстве: Учебник / А.Г. Лютов, А.Г. Схиртладзе, В.А. Огородов [и др.]; под общ. ред. А. Г. Лютова. – М.: Машиностроение, 2015. – 632 с.
2. Управление качеством в автоматизированном производстве: Учебник в 2-х ч. / А.Г. Лютов, Р.Р. Загидуллин, А.Г. Схиртладзе [и др.]. – Старый Оскол: ТНТ, 2012. Ч.1. – 424 с.
3. Управление качеством в автоматизированном производстве: Учебник в 2-х ч. / А.Г. Лютов, Р.Р. Загидуллин, А.Г. Схиртладзе [и др.]. – Старый Оскол: ТНТ, 2012. Ч.2. – 376 с.
4. Огородов В.А. Лабораторный практикум по дисциплине «Автоматизация управления жизненным циклом продукции» / Уфимск. гос авиац. техн. ун-т; Сост.: В. А. Огородов. – Уфа, 2015. – 78 с.

##### Дополнительная литература

1. Огородов В.А. Стоимость владения наукоемкой продукцией: Учебное пособие / В. А. Огородов, И. В. Огородова, Е. В. Огородова; Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т. – Уфа: УГАТУ, 2012. – 130 с.
2. Ощепков В.Е. Введение в CALS-технологии: Учебное пособие. Омск: ОмГТУ, 2010. – 137 с.
3. Компьютерные системы управления качеством для автоматизированных производств: Учебник / Лютов А. Г., Загидуллин Р. Р., Схиртладзе А. Г., Огородов В. А., Рябов Ю. В. и др. – М: Машиностроение, 2010. – 717 с.
4. Информационная поддержка жизненного цикла изделий машиностроения. Принципы, системы и технологии CALS/ИПИ : [учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки дипломированных специалистов "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств"] / А. Н. Ковшов [и др.]. — М. : Академия, 2007 .— 303 с.
5. Черемных С.В. Моделирование и анализ систем. IDEF-технологии: практикум. - / С.В.Черемных, И.О. Семенов, В.С. Ручкин. - М.: Финансы и статистика, 2006. - 192 с : ил. - (Прикладные информационные технологии).
6. Журнал «Информационные технологии в проектировании и производстве».
7. Электронный журнал "PLM и ИЛП".

8. Межотраслевой научно-технический журнал «Автоматизация. Современные технологии».

9. Ежемесячный научно-технический и производственный журнал «Наукоёмкие технологии в машиностроении»

**Интернет-ресурсы (электронные учебно-методические издания, лицензионное программное обеспечение)**

<http://ores.su/ru/journals/informatsionnyie-tehnologii-v-proektirovanii-i-proizvodstve>

<http://cals.ru/news/emagazine>

<http://old.cals.ru/bookshop/>

<http://www.bti.secna.ru/portal/smerdina/doc/lib/book/elizarov.pdf>

<http://www.studfiles.ru/preview/2703314/page:5/>

<http://ntmash.tu-bryansk.ru/>

<http://vernikov.ru/krisis/item/212-modelirovanie-i-analiz-sistem>

**5. Образовательные технологии**

При реализации дисциплины применяются классические образовательные технологии. При реализации дисциплины применяются интерактивные формы проведения лабораторных и практических занятий в виде проблемного обучения. Проблемное обучение ориентировано на то что, студент всегда работает с реальными задачами, имеющими место в реальном производстве, что требует от него адаптации собственных знаний по дисциплине, возможно, в том числе за счет их самостоятельного расширения, для решения конкретной задачи.

**6. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Лекционные аудитории с современными средствами демонстрации 8-216 (8-213).

Кафедральные лаборатории, обеспечивающие реализацию ООП ВО (8-213, 8-216 или 8-221).

ПО PDM STEP Suite (демо-версия) НИЦ CALS-технологий «Прикладная логистика» ([www.cals.ru](http://www.cals.ru)).

Операционная система Windows 7.

**7. Адаптация рабочей программы для лиц с ограниченными возможностями**

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.