

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Набережночелнинский институт (филиал)  
Отделение информационных технологий и энергетических систем



Утверждаю

Первый заместитель директора  
НЧИ КФУ Симонова Л. А.



\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

## Программа дисциплины

Модели управления технологическими процессами и производствами

Направление подготовки: 15.04.04 - Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль подготовки: Автоматизация технологических процессов и производств

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
  - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
  - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
  - 6.3. 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
- 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Балабанов И.П. (Кафедра автоматизации и управления, Отделение информационных технологий и энергетических систем), IPBalabanov@kpfu.ru

### 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-10	способность выбирать оптимальные решения при создании продукции, разработке автоматизированных технологий и производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики и испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством, программного обеспечения, их внедрении и эффективной эксплуатации с учетом требований надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты (ПК-10);
ПК-15	способность разрабатывать теоретические модели, позволяющие исследовать качество выпускаемой продукции, производственных и технологических процессов, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, проводить анализ, синтез и оптимизацию процессов автоматизации, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством на основе проблемно-ориентированных методов (ПК-15);
ПК-16	способность проводить математическое моделирование процессов, оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления с использованием современных технологий научных исследований, разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем автоматизации и управления (ПК-16);

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- назначение НСИ, основные проблемы НСИ;
- основные этапы работ по созданию Единой системы ведения НСИ;
- преимущества использования системы управления НСИ;
- основные продукты систем управления инженерными данными?;
- система управления инженерными данными и жизненным циклом изделия ЛОЦ-МАН:PLM (АСКОН),
- система управления инженерными данными 1С:PDM (1С),
- пакет масштабируемых программных решений для поддержки жизненного цикла изделий Teamcenter (Siemens PLM Software);
- функциональные возможности Teamcenter, назначение Teamcenter Requirements, Teamcenter Project, Teamcenter Engineering, Teamcenter Manufacturing, Teamcenter Visualization, Teamcenter Community, Teamcenter Enterprise, Teamcenter Industry Solutions, Teamcenter Integrator;
- назначение автоматизированных систем управления производством (SAP),
- назначение системы моделирования технологических процессов Tecnomatix,
- назначение Tecnomatix Part Manufacturing, Tecnomatix Assembly Planning, Tecnomatix Plant Design & Optimization, Tecnomatix Quality Management.

Должен уметь:

- пользоваться современными продуктами для ведения конструкторско-технологических данных на предприятии,
- ориентироваться в основных программных решениях для поддержки жизненного цикла изделий Teamcenter,
- использовать современные программные продукты для трехмерного моделирования и анализа процесса сборки.

Должен владеть:

- современной электронно-вычислительной техникой,

- уметь читать технологическую документацию,
- использовать системы автоматизированного проектирования.
- использовать Techplotix для трехмерного моделирования и анализа процесса сборки.

Должен демонстрировать способность и готовность:

- применять результаты освоения дисциплины в профессиональной деятельности.

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ОД.9 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 15.04.04 "Автоматизация технологических процессов и производств (Автоматизация технологических процессов и производств)" и относится к обязательным дисциплинам.

Осваивается на 2 курсе в 3 семестре.

## 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы) на 216 часа(ов).

Контактная работа - 62 часа(ов), в том числе лекции - 8 часа(ов), практические занятия - 36 часа(ов), лабораторные работы - 18 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 118 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 3 семестре.

## 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

### 4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. НСИ (нормативно-справочная информация)	3	2	6	3	18
2.	Тема 2. Информационные системы Нормативно-Справочной Информации	3	2	6	3	18
3.	Тема 3. Автоматизированная система управления производством. Сводная производственная спецификация	3	1	6	3	18
4.	Тема 4. Системы автоматизированного контроля	3	1	6	3	18
5.	Тема 5. Математическое моделирование	3	1	6	3	18
6.	Тема 6. Автоматизированные транспортно-складские системы	3	1	6	3	28
	Итого		8	36	18	118

### 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

#### Тема 1. НСИ (нормативно-справочная информация)

Определение, требование, назначение, понятие корпоративной системы НСИ (нормативно-справочная информация), эволюция, основные проблемы НСИ (нормативно-справочная информация) в корпоративных информационных системах, этапы работ по созданию Единой системы ведения НСИ, преимущества использования системы управления НСИ.

#### Тема 2. Информационные системы Нормативно-Справочной Информации

Система управления инженерными данными и жизненным циклом изделия ЛОЦМАН:PLM (для машиностроительных предприятий и для проектных и строительных организаций). Конструкторская подготовка производства. Структура изделия. Взаимодействие с САПР. Управление конфигурациями изделий. Управление процессами. Вторичное представление документов. Технологическая подготовка производства. Разработка технологических процессов. Создание маршрутов. Управление изменениями. Ключевые особенности ЛОЦМАН:PLM.

Система управления инженерными данными 1С:PDM. Возможности.

Система управления инженерными данными Teamcenter Engineering. История создания Краткое описание. Состав. Teamcenter Requirements (прежнее название SLATE, или System Level Automation Tool for Engineers) - Система управления техническими требованиями. Teamcenter Project - Система управления проектами. Teamcenter Engineering (ранее UGS IMAN) - Система управления инженерными данными. Teamcenter Manufacturing - Система управления технологической подготовкой производства. Teamcenter Visualization - Комплекс средств визуализации. Teamcenter Community - Комплекс средств взаимодействия как внутри компании, так и с вовлечением партнеров и поставщиков. Teamcenter Enterprise (бывшая система Metaphase) - Корпоративная информационная система. Teamcenter Industry Solutions - Специальные готовые решения для различных областей промышленности. Teamcenter Integrator - Архитектура, позволяющая объединить все решения в единую информационную среду. Функциональные возможности. Интеграция с IBM. Интеграция с Microsoft Office

### **Тема 3. Автоматизированная система управления производством. Сводная производственная спецификация**

Назначение автоматизированных систем управления производством, назначение системы моделирования технологических процессов Tecnomatix, назначение Tecnomatix Part Manufacturing, Tecnomatix Assembly Planning, Tecnomatix Plant Design & Optimization, Tecnomatix Quality Management. Основы использования современных систем проектирования.

### **Тема 4. Системы автоматизированного контроля**

Пневматические, электроконтактные, индуктивные, емкостные, фото-электрические и радиоактивные САК. Потоки контрольно-измерительной информации в гибких производственных системах. Датчики и контрольно-измерительные устройства в станках с ЧПУ. Функции автоматического измерения, контроля процессов и диагностики в станках с ЧПУ.

### **Тема 5. Математическое моделирование**

Виды математических моделей. Методики автоматизированного проектирования ТП. Метод прямого проектирования. Метод анализа Метод автоматического синтеза. Классификация моделей: Формальная классификация моделей. Классификация по способу представления объекта. Содержательные и формальные модели. Содержательная классификация моделей. Гипотеза. Феноменологическая модель. Приближение. Упрощение. Эвристическая модель. Аналогия. Мысленный эксперимент. Демонстрация возможности.

### **Тема 6. Автоматизированные транспортно-складские системы**

Типы АТСС. Организация грузопотоков. Транспортно- накопительная система хранения и смены режущего и вспомогательного инструмента, назначение принципы работы, основные элементы. Типовые узлы и механизмы. Методы кодирования инструментов и заготовок в автоматизированном производстве. Загрузочные устройства. Классификация. Области применения загрузочных устройств. Конвейеры. Назначение и область применения конвейеров в транспортных системах автоматизированного производства.

## **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

## 6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

### 6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
<b>Семестр 3</b>			
	<i>Текущий контроль</i>		
1	Лабораторные работы	ПК-10, ПК-16, ПК-15	1. НСИ (нормативно-справочная информация) 2. Информационные системы Нормативно-Справочной Информации 3. Автоматизированная система управления производством. Сводная производственная спецификация 4. Системы автоматизированного контроля 5. Математическое моделирование 6. Автоматизированные транспортно-складские системы
2	Отчет	ПК-10, ПК-15, ПК-16	1. НСИ (нормативно-справочная информация) 2. Информационные системы Нормативно-Справочной Информации 3. Автоматизированная система управления производством. Сводная производственная спецификация 4. Системы автоматизированного контроля 5. Математическое моделирование 6. Автоматизированные транспортно-складские системы
3	Письменная работа	ПК-10, ПК-15, ПК-16	1. НСИ (нормативно-справочная информация)
	<i>Экзамен</i>	ПК-10, ПК-15, ПК-16	

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

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
<b>Семестр 3</b>					
<b>Текущий контроль</b>					
Лабораторные работы	Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.	Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.	1
Отчет	Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Используются надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы и применённые методы соответствуют поставленным задачам.	Продемонстрирован средний уровень владения материалом. Используются надлежащие источники. Структура работы и применённые методы в основном соответствуют поставленным задачам.	Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Используются источники, структура работы и применённые методы частично соответствуют поставленным задачам.	Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Используются источники, структура работы и применённые методы не соответствуют поставленным задачам.	2

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Письменная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	3
<b>Экзамен</b>	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	

**6.3 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**

**Семестр 3**

**Текущий контроль**

**1. Лабораторные работы**

Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6

Тема 1 НСИ (нормативно-справочная информация).

Единая система ведения НСИ, преимущества использования системы управления НСИ.

Лабораторная работа ? 4 часа.

Тема 2 Информационные системы Нормативно-Справочной Информации.

Система управления инженерными данными и жизненным циклом изделия ЛОЦМАН:PLM (для машиностроительных предприятий и для проектных и строительных организаций).

Лабораторная работа ? 4 часа.

Тема 3 Информационные системы Нормативно-Справочной Информации.

Система управления инженерными данными 1С:PDM.

Лабораторная работа ?2 часа.

#### Тема 4 Информационные системы Нормативно-Справочной Информации.

Система управления инженерными данными Teamcenter Engineering. Teamcenter Project - Система управления проектами. Teamcenter Engineering (ранее UGS IMAN) - Система управления инженерными данными. Teamcenter Manufacturing - Система управления технологической подготовкой производства. Teamcenter Visualization - Комплекс средств визуализации. Teamcenter Community - Комплекс средств взаимодействия как внутри компании, так и с вовлечением партнеров и поставщиков. Teamcenter Enterprise (бывшая система Metaphase) - Корпоративная информационная система. Teamcenter Industry Solutions - Специальные готовые решения для различных областей промышленности. Teamcenter Integrator - Архитектура, позволяющая объединить все решения в единую информационную среду. Функциональные возможности. Интеграция с IBM. Интеграция с Microsoft Office

Лабораторная работа ? 2 часа.

Тема 5 автоматизированная система управления производством, сводная производственная спецификация, Tecnomatix?.

Назначение автоматизированных систем управления производством, назначение системы моделирования технологических процессов Tecnomatix, назначение Tecnomatix Part Manufacturing, Tecnomatix Assembly Planning, Tecnomatix Plant Design & Optimization, Tecnomatix Quality Management.

### 2. Отчет

Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6

1 Конструкторская подготовка производства.

2. Ключевые особенности ЛОЦМАН:PLM.

3. Система управления инженерными данными 1С:PDM. Возможности.

4. Выявление проблем в данных: профайлинг данных и методы Data mining.

5. Системы обмена сообщениями. Служба MSMQ.

6. Система управления инженерными данными Teamcenter Engineering.

7. Teamcenter Engineering (ранее UGS IMAN) - Система управления инженерными данными.

8. Teamcenter Manufacturing - Система управления технологической подготовкой производства.

9. Teamcenter Visualization - Комплекс средств визуализации.

10. Teamcenter Community - Комплекс средств взаимодействия

### 3. Письменная работа

Тема 1

Темы к работе:

1. НСИ. Определение, требование, назначение.

2. НСИ. понятие корпоративной системы НСИ,

3. НСИ. эволюция,

4. НСИ. основные проблемы НСИ в корпоративных информационных системах

5. Этапы работ по созданию Единой системы ведения НСИ

6. Преимущества использования системы управления НСИ.

7. Проблема согласования данных НСИ. Концепция MDM (Master DataManagement).

8. Архитектура подсистем управления НСИ.

9. Понятие промежуточной среды (middleware).

10. Назначение автоматизированных систем управления производством,

### Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. НСИ. Определение, требование, назначение.

2. НСИ. понятие корпоративной системы НСИ,

3. НСИ. эволюция,

4. НСИ. основные проблемы НСИ в корпоративных информационных системах

5. Этапы работ по созданию Единой системы ведения НСИ

6. Преимущества использования системы управления НСИ.

7. Система управления инженерными данными и жизненным циклом изделия ЛОЦМАН:PLM (для машиностроительных предприятий и для проектных и строительных организаций).

8. Конструкторская подготовка производства.

9. Информационные системы Нормативно-Справочной Информации Структура изделия. Взаимодействие с САПР.

10. Информационные системы Нормативно-Справочной Информации Управление конфигурациями изделий. Управление процессами.

11. Информационные системы Нормативно-Справочной Информации Вторичное представление документов. Технологическая подготовка производства.

12. Информационные системы Нормативно-Справочной Информации Разработка технологических процессов.

13. Создание маршрутов.

14. Информационные системы Нормативно-Справочной Информации Управление изменениями.

15. Ключевые особенности ЛОЦМАН:PLM.



16. Система управления инженерными данными 1С:PDM. Возможности.
17. Выявление проблем в данных: профайлинг данных и методы Data mining.
18. 25. Основные методы трансформации данных. Обогащение данных.
19. 26. Федеративное объединение данных (технология EII).
20. 27. Проблема согласования данных НСИ. Концепция MDM (Master Data Management).
21. 28. Архитектура подсистем управления НСИ.
22. 29. Интеграция приложений на основе обмена сообщениями
23. 30. Каналы обмена сообщениями. Канал ?точка-точка?, ?публикация-подписка?. Архитектура каналов. Адаптер канала. Шина сообщений. Адресация
24. 31. и маршрутизация сообщений. Структура сообщений.
25. 32. 3
26. 33. Системы обмена сообщениями. Служба MSMQ.
27. 34. Система управления инженерными данными Teamcenter Engineering.
28. 35. История создания Краткое описание. Состав. Teamcenter Requirements (прежнее название SLATE, или System Level Automation Tool for Engineers)
29. 36. Понятие промежуточной среды (middleware).
30. 37. 7. Основные модели архитектур распределенных систем.
31. 38. 8. Методология ?открытых систем? и проблема интеграции. Синхронное и асинхронное взаимодействие между приложениями. Сильное и слабое связывание.
32. 39. 9. Стандарты объектно-ориентированного взаимодействия распределенных объектов.
33. 40. 10. Реализация технологии удаленного вызова процедуры и удаленного вызова метода. Знакомство с технологиями RPC, COM, CORBA. Система управления техническими требованиями. Teamcenter Project - Система управления проектами.
34. 41. Teamcenter Engineering (ранее UGS IMAN) - Система управления инженерными данными.
35. 42. Teamcenter Manufacturing - Система управления технологической подготовкой производства.
36. 43. Teamcenter Visualization - Комплекс средств визуализации.
37. 44. Teamcenter Community - Комплекс средств взаимодействия как внутри компании, так и с вовлечением партнеров и поставщиков.
38. 45. Teamcenter Enterprise (бывшая система Metaphase) - Корпоративная информационная система.
39. 46. Teamcenter Industry Solutions - Специальные готовые решения для различных областей промышленности.
40. 47. Teamcenter Integrator - Архитектура, позволяющая объединить все решения в единую информационную среду.
41. 48. Функциональные возможности. Интеграция с IBM.
42. 49. Интеграция с Microsoft Office
43. 50. Назначение автоматизированных систем управления производством,
44. 51. назначение системы моделирования технологических процессов Tecnomatix.
45. 52. Назначение Tecnomatix Part Manufacturing,
46. 53. Назначение Tecnomatix Assembly Planning,
47. 54. Назначение Tecnomatix Plant Design & Optimization,
48. 55. Назначение Tecnomatix Quality Management.

#### **6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
<b>Семестр 3</b>			
<b>Текущий контроль</b>			

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Лабораторные работы	В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.	1	14
Отчет	Обучающийся пишет отчёт, в котором отражает выполнение им, в соответствии с полученным заданием, определённых видов работ, нацеленных на формирование профессиональных умений и навыков. Оцениваются достигнутые результаты, проявленные знания, умения и навыки, а также соответствие отчёта предъявляемым требованиям.	2	15
Письменная работа	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	3	21
<b>Экзамен</b>	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

### 7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

### 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Комплексные решения для автоматизации конструкторской и технологической подготовки производства - <https://machinery.ascon.ru/software/developers/items/?prpid=889>

Обзор Teamcenter и поиск собственного решения - [https://www.plm.automation.siemens.com/ru\\_ru/products/teamcenter/](https://www.plm.automation.siemens.com/ru_ru/products/teamcenter/)

Создание единой системы управления НСИ - [integration.axelot.ru/services/sozдание-edinoy-sistemy-upravleniya-nsi/](http://integration.axelot.ru/services/sozдание-edinoy-sistemy-upravleniya-nsi/)

Учебник работы с 1c - [www.solutions.1c.ru/catalog/mdm/features](http://www.solutions.1c.ru/catalog/mdm/features)

Фирма "1С" - <http://1c.ru/>

### 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	<p>Курс лекций должен быть зафиксирован, внимательно и неоднократно изучен студентом. Во время работы над текстом рекомендуется конспектирование для себя основных положений, формул, выводов. Конспектировать значит приводить к некоему порядку сведения, почерпнутые из оригинала. В основе процесса лежит систематизация прочитанного или услышанного. Если конспект составлен правильно, он должен отражать логику и смысловую связь записываемой информации. Внимательное слушание и конспектирование лекций предполагает интенсивную умственную деятельность студента.</p> <p>При конспектировании курса лекций рекомендуется придерживаться следующих основных правил:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Не начинайте записывать материал с первых слов преподавателя, сначала выслушайте его мысль до конца и постарайтесь понять ее.</li> <li>2. Приступайте к записи в тот момент, когда преподаватель, заканчивая изложение одной мысли, начинает ее комментировать.</li> <li>3. В конспекте обязательно выделяются отдельные части. Необходимо разграничивать заголовки, подзаголовки, выводы, обособлять одну тему от другой. Выделение можно делать подчеркиванием, другим цветом. Рекомендуется делать отступы для обозначения абзацев и пунктов плана, пробельные строки для отделения одной мысли от другой, нумерацию. Если определения, формулы, правила, законы в тексте можно сделать более заметными, их заключают в рамку. Со временем у вас появится своя система выделений.</li> <li>4. Создавайте ваши записи с использованием принятых условных обозначений. Конспектируя, обязательно употребляйте разнообразные знаки. Это могут быть указатели и направляющие стрелки, восклицательные и вопросительные знаки. Не забывайте об аббревиатурах (сокращенных словах), знаках равенства и неравенства, больше и меньше.</li> <li>5. Постарайтесь разработать собственную систему сокращений и обозначать ими во всех записях одни и те же слова.</li> <li>6. При конспектировании лучше пользоваться повествовательными предложениями, избегать самостоятельных вопросов. Вопросы уместны на полях конспекта.</li> <li>7. Не старайтесь зафиксировать материал дословно, при этом часто теряется главная мысль, к тому же такую запись трудно вести. Отбрасывайте второстепенные слова, без которых главная мысль не теряется.</li> <li>8. Если в лекции встречаются непонятные вам термины, оставьте место, после занятий уточните их значение у преподавателя.</li> <li>9. В конспект следует заносить всё, что преподаватель пишет на доске, а также рекомендуемые схемы, таблицы, диаграммы и т. д.</li> <li>10. Не стесняйтесь задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.</li> </ol>
практические занятия	<p>Практические занятия один из наиболее плодотворных способов обучения, при котором студенты могут работать как коллективно, так и индивидуально.</p> <p>Готовясь к практическому занятию, студенты должны:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Познакомиться с рекомендованной литературой;</li> <li>2. Рассмотреть различные точки зрения по вопросу;</li> <li>3. Выделить проблемные области;</li> <li>4. Сформулировать собственную точку зрения;</li> <li>5. Предусмотреть спорные моменты и сформулировать дискуссионный вопрос.</li> </ol>
лабораторные работы	<p>Лабораторные работы ориентированы на выработку определенных умений и закрепление знаний полученных при освоении компетенций в лекционной части изучения предмета. Работы выполняются последовательно. Каждая работа должна быть оценена преподавателем. Оценка за работу, оказывает влияние на оценку при итоговой аттестации.</p>
самостоятельная работа	<p>Цель самостоятельной работы в том, чтобы осмысленно и сознательно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией. Самостоятельная работа студентов является одной из важнейших составляющих образовательного процесса.</p> <p>Самостоятельная работа может реализовываться:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- непосредственно в процессе аудиторных занятий ? на лекциях, практических и семинарских занятиях, при выполнении контрольных и лабораторных работ и др.;</li> <li>- в контакте с преподавателем вне рамок аудиторных занятий ? на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;</li> <li>- в библиотеке, дома, в общежитии, на кафедре и других местах при выполнении студентом учебных и творческих заданий.</li> </ul> <p>В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- аудиторная: самостоятельная работа выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию;</li> <li>- внеаудиторная: самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.</li> </ul>

Вид работ	Методические рекомендации
отчет	Написание доклада (подготовка презентации) традиционно включает три части: вступление, основную часть и заключение. Во вступлении указывается тема доклада, устанавливается логическая связь ее с другими темами или место рассматриваемой проблемы среди других проблем, дается краткий обзор источников, на материале которых раскрывается тема, и т.п. В заключении обычно подводятся итоги, формулируются выводы, подчеркивается значение рассмотренной проблемы и т.п.
письменная работа	При выполнении письменной работы рекомендуется: 1. Заранее подготовиться к проведению работы. Для этого во внеаудиторное время повторить материал лекций и предыдущих практических занятий. 2. Внимательно ознакомиться с предложенными вопросами и заданиями 3. Работа выполняется в течение 1 часа 30 минут, после чего сдается на проверку преподавателю
экзамен	При подготовке к сдаче экзамена по курсу рекомендуется: 1. Заранее подготовиться. Для этого во внеаудиторное время повторить материал лекций и предыдущих практических занятий. 2. Внимательно ознакомиться с предложенными вопросами и заданиями 3. На сдачу экзамена отводится установленное время. Студент может отвечать устно или письменно.

#### **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

#### **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Компьютерный класс.

Специализированная лаборатория.

#### **12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 15.04.04 "Автоматизация технологических процессов и производств" и магистерской программе "Автоматизация технологических процессов и производств".

*Приложение 2  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.ОД.9 Модели управления технологическими  
процессами и производствами*

**Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Направление подготовки: 15.04.04 - Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль подготовки: Автоматизация технологических процессов и производств

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

**Основная литература:**

1. Проектирование информационных систем: Учебное пособие / Заботина Н.Н. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 331 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт) ISBN 978-5-16-004509-2 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/542810>
2. Информационные системы: Учебное пособие / О.Л. Голицына, Н.В. Максимов, И.И. Попов. - 2-е изд. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 448 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-91134-833-5 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/435900>
3. Базы данных.Практическое применение СУБД SQL и NoSQL-типа для применения проектирования информационных систем: Учебное пособие / Мартишин С.А., Симонов В.Л., Храпченко М.В. - М.:ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 368 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-8199-0660-6 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/556449>

**Дополнительная литература:**

1. Информационные системы в экономике: Учеб. пособие/Чистов Д. В. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 234 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-003511-6 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/489996>
2. Информационные системы предприятия: Учебное пособие / А.О. Варфоломеева, А.В. Коряковский, В.П. Романов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 283 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-005549-7 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/344985>
3. Проектирование информационных систем : учеб. пособие / В.В. Коваленко. ? М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2018. ? 320 с. ? (Высшее образование: Бакалавриат). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/980117>

*Приложение 3  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.ОД.9 Модели управления технологическими  
процессами и производствами*

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 15.04.04 - Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль подготовки: Автоматизация технологических процессов и производств

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.