



Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**  
Химико-технологический факультет  
кафедра Автоматизации технологических процессов



**СВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

Инженерно-техн. наук, проф.

Н. В. Лобов

2016 г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Автоматизация управления жизненным циклом продукции»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Программа академического бакалавриата

Направление 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

**Профиль подготовки бакалавра:** Автоматизация химико-технологических процес-  
сов и производств

**Квалификация выпускника:** бакалавр

**Выпускающая кафедра:** Автоматизация технологических процессов

**Форма обучения:** очная

**Курс:** 3 **Семестр(ы):** 3

**Трудоёмкость:**

Кредитов по рабочему учебному плану: 3 3Е

Часов по рабочему учебному плану: 108 ч

**Виды контроля:**

Экзамен: . Зачёт: 5 сем. Курсовой проект: – Курсовая работа: –

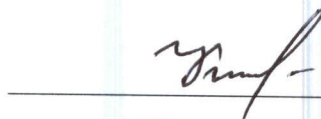
Пермь 2016

**Учебно-методический комплекс дисциплины «Автоматизация управления жизненным циклом продукции»** разработан на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «12» марта 2015 г. номер приказа 200 по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» (уровень бакалавриата);
- компетентностной модели выпускника ОПОП по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», профилю «Автоматизация химико-технологических процессов и производств», утверждённой «24» июня 2013г. (с изменениями в связи с переходом на ФГОС ВО);
- базового учебного плана очной формы обучения по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», профилю «Автоматизация химико-технологических процессов и производств», утверждённого «28» апреля 2016 г.

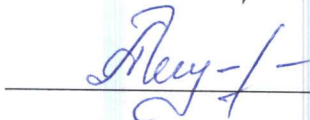
**Рабочая программа согласована** с рабочими программами дисциплин Теория автоматического управления 1, Теория автоматического управления 2, Технические измерения и приборы, Проектирование автоматизированных систем, Алгоритмизация и проектирование систем логического управления, Диагностика и надёжность автоматизированных систем, Технические измерения и приборы, CASE-технологии, участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

Разработчик                      канд. техн. наук, доц.



С.Н. Кондрашов

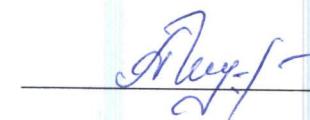
Рецензент                        д-р техн. наук, проф.



А.Г. Шумихин

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры** «Автоматизация технологических процессов» 14 октября 2016 г., протокол № 2.

Заведующий кафедрой  
автоматизации технологических процессов и  
производств,  
д-р техн. наук, проф.



А.Г. Шумихин

**Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией** химико-технологического факультета «14» ноября 2016 г., протокол № 47.

Председатель учебно-методической комиссии  
химико-технологического факультета,  
д-р техн. наук, доц.



Е.Р. Мошев

**СОГЛАСОВАНО**

Начальник управления образовательных  
программ, канд. техн. наук, доц.



Д.С. Репецкий

## 1 Общие положения

### 1.1 Цель учебной дисциплины

Целью дисциплины является формирование у выпускников навыков практической реализации и внедрения инженерных решений при разработке проектов автоматизации технологических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и ее качеством, включающих вопросы планирования и организации работ, формирования технической документации, защиты интеллектуальной собственности, оценки экономической эффективности, безопасности и экологичности разработок.

В рамках достижения этой цели обучающимся предлагается изучение принципов и закономерностей технического прогресса и жизненного цикла продукции. Это позволит студентам получить навыки в области разработки автоматизированных систем технической подготовки производства и управления им, автоматизированных систем управления предприятием, их отдельных подсистем, оптимизации управления по критерию экономической эффективности и высокой конкурентоспособности продукции.

В процессе изучения данной дисциплины студент осваивает следующие компетенции:

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

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

### 1.2 Задачи дисциплины

- **изучение** функциональных особенностей этапов жизненного цикла продукции (ЖЦП), номенклатуры параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, оптимальных норм точности продукции, принципов и основных методов автоматизации ЖЦП на каждом этапе, систем и средств автоматизации управления производственными и технологическими процессами, информационного обеспечения на этапах ЖЦП;

- **формирование умения** определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, выбирать технические средства автоматизации управления

производственными и технологическими процессами ЖЦП, осваивать и совершенствовать системы автоматизации управления на этапах ЖЦП;

- **формирование навыков** работы с современными case-средствами, средами моделирования, системами и средствами автоматизации управления производственными и технологическими процессами, информационного обеспечения на этапах ЖЦП.

### 1.3 Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- этапы и особенности ЖЦП;
- принципы и основные методы автоматизации ЖЦП;
- системы и средства автоматизации управления производственными и технологическими процессами, информационного обеспечения на этапах ЖЦП;
- номенклатура параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению;
- современные case-средства и среды моделирования.

### 1.4 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части «Блока 1. Дисциплины (модули)» и является обязательной при освоении ОПОП по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», профилю «Автоматизация химико-технологических процессов и производств».

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить части указанных в пункте 1.1 компетенций и продемонстрировать следующие результаты:

#### • **знать:**

- функциональные особенности этапов жизненного цикла продукции (ЖЦП);
- номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления;
- оптимальные нормы точности продукции;
- принципы и основные методы автоматизации ЖЦП на каждом этапе;
- системы и средства автоматизации управления производственными и технологическими процессами, информационного обеспечения на этапах ЖЦП;

#### • **уметь:**

- определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению;
- устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля;
- выбирать технические средства автоматизации управления производственными и технологическими процессами ЖЦП;
- осваивать и совершенствовать системы автоматизации управления на этапах ЖЦП;

#### • **владеть:**

- навыками работы с современными case-средствами, средами моделирования, системами и средствами автоматизации управления производственными и технологическими процессами, информационного обеспечения на этапах ЖЦП.

В таблице 1.1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций, заявленных в пункте 1.1.

Таблица 1.1 – Дисциплины, направленные на формирование компетенций

| Код                                 | Наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Предшествующие дисциплины                                                                                 | Последующие дисциплины (группы дисциплин)                                                               |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Профессиональные компетенции</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                           |                                                                                                         |
| ПК-7                                | 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;                                                                                                                                                                                                                             | Теория автоматического управления 1, Теория автоматического управления 2, Технические измерения и приборы | Проектирование автоматизированных систем, Алгоритмизация и проектирование систем логического управления |
| ПК-9                                | 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 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 и ее качеством |                                                                                                           | Диагностика и надежность автоматизированных систем, Технические измерения и приборы, CASE-технологии    |

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

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенции ПК-7 и ПК-9.

### 2.1 Дисциплинарная карта компетенции ПК-7

|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Код ПК-7</b> | <b>Формулировка компетенции</b><br>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 |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                          |                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Код ПК-7. Б1.Б.24</b> | <b>Формулировка дисциплинарной части компетенции</b><br>способность к практическому освоению и совершенствованию систем автоматизации управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством. |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Требования к компонентному составу части компетенции

| Перечень компонентов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Виды учебной работы                                                                                                                                                  | Средства оценки                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><i>В результате освоения компетенции студент</i></p> <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– функциональные особенности этапов ЖЦП;</li> <li>– номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления;</li> <li>– принципы и основные методы автоматизации ЖЦП на каждом этапе.</li> </ul> | <p>Лекции.</p> <p>Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.</p>                                                                         | <p>Вопросы для текущего и рубежного контроля.</p>                                               |
| <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению;</li> <li>– осваивать и совершенствовать системы автоматизации управления на этапах ЖЦП.</li> </ul>                                                | <p>Практические задания.</p> <p>Лабораторные работы.</p> <p>Самостоятельная работа студентов (подготовка к лекциям, практическим занятиям, лабораторным работам)</p> | <p>Практические задания к контрольным работам.</p> <p>Задания к ЛР, индивидуальным заданиям</p> |
| <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками работы с современными case-средствами, средами моделирования.</li> </ul>                                                                                                                                                                                          | <p>Самостоятельная работа студентов по подготовке к зачёту.</p>                                                                                                      | <p>Вопросы к зачёту.</p>                                                                        |

## 2.2 Дисциплинарная карта компетенции ПК-9

|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Код ПК-9</b> | <b>Формулировка компетенции</b><br>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 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. |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Код ПК-9. Б1.Б.24</b> | <b>Формулировка дисциплинарной части компетенции</b><br>способность определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, выбирать технические средства автоматизации управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Требования к компонентному составу части компетенции

| Перечень компонентов                                                                                                                                                                                                                            | Виды учебной работы                                                                                                                                   | Средства оценки                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>В результате освоения компетенции студент Знает:</b><br>– оптимальные нормы точности продукции;<br>– системы и средства автоматизации управления производственными и технологическими процессами, информационного обеспечения на этапах ЖЦП; | Лекции.<br>Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.                                                                     | Вопросы для текущего и рубежного контроля.                                           |
| <b>Умеет:</b><br>– устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля;<br>– выбирать технические средства автоматизации управления производственными и технологическими процессами ЖЦП;                     | Практические задания.<br>Лабораторные работы.<br>Самостоятельная работа студентов (подготовка к лекциям, практическим занятиям, лабораторным работам) | Практические задания к контрольным работам.<br>Задания к ЛР, индивидуальным заданиям |
| <b>Владеет:</b><br>– навыками работы с системами и средствами автоматизации управления производственными и технологическими процессами, информационного обеспечения на этапах ЖЦП.                                                              | Самостоятельная работа студентов по подготовке к зачёту.                                                                                              | Вопросы к зачёту.                                                                    |

### 3 Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Объем дисциплины в зачетных единицах составляет 3 ЗЕ. Количество часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся указано в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Объём и виды учебной работы

| №<br>п.п. | Виды учебной работы                                                           | Трудоёмкость, ч |            |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------|
|           |                                                                               | 5 семестр       | всего      |
| 1         | 2                                                                             | 3               | 4          |
| 1         | <b>Аудиторная (контактная работа)</b>                                         | 52              | <b>52</b>  |
|           | -в том числе в интерактивной форме                                            |                 |            |
|           | - лекции (Л)                                                                  | 18              | <b>18</b>  |
|           | -в том числе в интерактивной форме                                            | 14              | <b>14</b>  |
|           | - практические занятия (ПЗ)                                                   | 16              | <b>16</b>  |
|           | -в том числе в интерактивной форме                                            | 16              | <b>16</b>  |
|           | - лабораторные работы (ЛР)                                                    | 18              | <b>18</b>  |
|           | -в том числе в интерактивной форме                                            | 18              | <b>18</b>  |
| 2         | Контроль самостоятельной работы (КСР)                                         | 2               | <b>2</b>   |
| 3         | <b>Самостоятельная работа студентов (СРС)</b>                                 | 54              | <b>54</b>  |
|           | - подготовка к аудиторным занятиям (лекциям, практическим, лабораторным)      | 14              | <b>14</b>  |
|           | - подготовка отчетов по лабораторным работам (практическим занятиям)          | 14              | <b>14</b>  |
|           | - индивидуальные задания                                                      | 14              | <b>14</b>  |
|           | - самостоятельное изучение теоретического материала                           | 12              | <b>14</b>  |
| 4         | Итоговый контроль (промежуточная аттестация обучающихся) по дисциплине: зачёт |                 |            |
| 5         | <b>Трудоёмкость дисциплины, всего:</b>                                        |                 |            |
|           | <b>в часах (ч)</b>                                                            | <b>108</b>      | <b>108</b> |
|           | <b>в зачётных единицах (ЗЕ)</b>                                               | <b>3</b>        | <b>3</b>   |

#### 4 Содержание учебной дисциплины

##### 4.1 Модульный тематический план

Таблица 4.1 – Тематический план по модулям учебной дисциплины

| Но-<br>мер<br>учеб-<br>ного<br>моду-<br>ля | Номер<br>раз-<br>дела<br>дис-<br>ци-<br>пли-<br>ны | Номер<br>темы<br>дисциплины | Количество часов и виды занятий (очная<br>форма обучения) |    |    |    |     |                                      |     | Трудоём-<br>кость,<br>ч / 3Е |
|--------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------|----|----|----|-----|--------------------------------------|-----|------------------------------|
|                                            |                                                    |                             | Аудиторная работа                                         |    |    |    | КСР | Итого<br>го-<br>вый<br>кон-<br>троль | СРС |                              |
|                                            |                                                    |                             | все-<br>го                                                | Л  | ПЗ | ЛР |     |                                      |     |                              |
| 1                                          | 2                                                  | 3                           | 4                                                         | 5  | 6  | 7  | 8   | 9                                    | 10  | 11                           |
| 1                                          | 1                                                  | 1                           | 2                                                         | 2  | -  | -  | -   | -                                    | 2   | 4                            |
|                                            |                                                    | 2                           | 10                                                        | 2  | 2  | 6  | -   | -                                    | 11  | 21                           |
|                                            |                                                    | 3                           | 4                                                         | 2  | 2  | -  | -   | -                                    | 5   | 9                            |
|                                            | 2                                                  | 4                           | 4                                                         | 2  | 2  | -  | 1   | -                                    | 4   | 9                            |
|                                            | Итого по модулю:                                   |                             | 20                                                        | 8  | 6  | 6  | 1   | -                                    | 22  | 43 / 1,19                    |
| 2                                          | 3                                                  | 5                           | 10                                                        | 2  | 2  | 6  | -   | -                                    | 9   | 19                           |
|                                            |                                                    | 6                           | 4                                                         | 2  | 2  | -  | -   | -                                    | 4   | 8                            |
|                                            |                                                    | 7                           | 4                                                         | 2  | 2  | -  | -   | -                                    | 4   | 8                            |
|                                            | 4                                                  | 8                           | 10                                                        | 2  | 2  | 6  | -   | -                                    | 8   | 18                           |
|                                            |                                                    | 9                           | 4                                                         | 2  | 2  | -  | 1   | -                                    | 7   | 12                           |
|                                            | Итого по модулю:                                   |                             | 32                                                        | 10 | 10 | 12 | 1   | -                                    | 32  | 65 / 1,81                    |
| Промежуточная аттеста-<br>ция              |                                                    |                             | -                                                         | -  | -  | -  |     | зачет                                | -   | -                            |
| Всего:                                     |                                                    |                             | 52                                                        | 18 | 16 | 18 | 2   |                                      | 54  | 108 / 3                      |

## 4.2 Содержание разделов и тем учебной дисциплины

### Модуль 1. Функциональные особенности и методы управления на этапах ЖЦП

#### Раздел 1. Этапы проектирования и производства ЖЦП. Методы и системы управления.

Л – 6 ч, ПЗ – 4 ч, ЛР – 6 ч., СРС – 18 ч.

##### Тема 1. Жизненный цикл изделия (продукции). Основные определения.

Понятие и этапы жизненного цикла продукции. Инновационное управление продукцией. Показатели оценки продукции на этапах жизненного цикла.

##### Тема 2. Производство продукции и ее обслуживание.

Процессы производства на промышленном предприятии. Технологическое и метрологическое обеспечение. Операционный и приемочный контроль. Организация хранения, учета и отгрузки готовой продукции. Эксплуатация по назначению. Утилизация и переработка продукции, обращение с отходами.

##### Тема 3. Разработка и постановка продукции на производство.

Маркетинговые исследования. Порядок разработки и постановки продукции на производство (ГОСТ Р 15.201). НИОКР. Разработка документации, изготовление и испытания опытных образцов продукции, приемка результатов разработки продукции. Подготовка и освоение производства продукции. Система экспертизы и сертификации разработок и технологий, лицензирование.

#### Раздел 2. Логистика промышленной продукции.

Л – 2 ч, ПЗ – 2 ч, КСР – 1 ч., СРС – 4 ч.

##### Тема 4. Интегрированная логистическая поддержка.

Основные компоненты интегрированной логистической поддержки. Анализ логистической поддержки. Система технического обслуживания и ремонта (ТО и Р). Система материально-технического обеспечения (МТО).

### Модуль 2. Автоматизация управления на этапах ЖЦП

#### Раздел 3. Системы и средства автоматизация управления ЖЦП

Л – 6 ч, ПЗ – 6 ч, ЛР – 6 ч., СРС – 17 ч.

##### Тема 5. Системы автоматизированного построения структурных моделей (Case-средства).

Методология структурного анализа IDEF0. Методология моделирования информационных потоков IDEF3. Система автоматизированного построения структурных моделей BPWin 4.0.

##### Тема 6. Системы CAD (Computer Aided Design), управление конфигурацией.

Системы конструкторского проектирования. Системы CAD. Проектирование и управление документацией по ЕСКД и международным стандартам, управление конфигурацией изделия.

##### Тема 7. Системы CAM (Computer Aided Manufacturing) и системы управления предприятием ERP (Enterprise Resource Planning).

Проектирование технологических процессов. Системы САМ. Системы планирования и управления предприятием ERP.

#### **Раздел 4. Информационная поддержка жизненного цикла продукции. CALS-технологии.**

Л – 4 ч, ПЗ – 4 ч, ЛР – 6 ч., КСР – 1 ч., СРС – 15 ч.

##### **Тема 8. CALS-технологии. Стандарт STEP. Язык описания данных EXPRESS.**

Концепция и стратегия ИПИ/CALS-технологий. Стандарт STEP. Структура стандарта: методы описания, методы реализации, интегрированные ресурсы, протоколы применения, применение. Язык описания данных EXPRESS (ISO 10303-11).

##### **Тема 9. Технология управления данными о продукции. Системы PDM (Product Data Management).**

Компьютерная система управления данными об изделии PDM STEP Suite. Функции PDM-системы. Управление хранением данных и документов. Управление процессами. Классификация объектов и документов.

#### **4.3 Перечень тем практических занятий**

Таблица 4.2 – Темы практических занятий

| <b>№ п.п.</b> | <b>Номер темы дисциплины</b> | <b>Наименование темы практического занятия</b>                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1             | 2                            | 3                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 1             | 2                            | Разработка структуры и определение функций бизнес-процессов на предприятии (процессы 1, 2, 3 уровня).                                                                                                                                                          |
| 2             | 3                            | Разработка новых видов продукции на примере систем автоматизации управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством. Определение номенклатуры параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению. |
| 3             | 4                            | Исследование жизненного цикла инноваций и его фаз. Освоение основных методов и принципов автоматизации ЖЦП на каждом этапе.                                                                                                                                    |
| 4             | 5                            | Освоение методики создания единого информационного пространства на предприятии. Фазы внедрения CALS-технологий.                                                                                                                                                |
| 5             | 6                            | Функционально-стоимостной анализ продукции как инструмент повышения эффективности бизнес-процессов на предприятии.                                                                                                                                             |
| 6             | 7                            | Расчет стоимости жизненного цикла продукции на примере систем автоматизации управления на этапах ЖЦП.                                                                                                                                                          |
| 7             | 8                            | Описание изделий на языке EXPRESS (ISO 10303-11). Пример информационной модели изделия.                                                                                                                                                                        |
| 8             | 9                            | Применение PDM-системы для управления ЖЦП.                                                                                                                                                                                                                     |

#### 4.4 Перечень тем лабораторных работ

Таблица 4.3 – Темы лабораторных работ

| № п.п. | Номер темы дисциплины | Наименование темы лабораторной работы                                                                          |
|--------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | 2                     | 3                                                                                                              |
| 1      | 2                     | Определение показателей качества функционирования технологических процессов нефтеперерабатывающих производств. |
| 2      | 5                     | Построение комплексной модели IDEF0, IDEF3 бизнес-процессов средствами BPWin 4.0.                              |
| 3      | 8                     | Разработка PDM-системы в среде PSS-TE PDM STEP Suit.                                                           |

#### 5. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Изучение дисциплины осуществляется в течение одного семестра, график изучения дисциплины приводится п.7.
5. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

Таблица 5.1 – Виды самостоятельной работы студентов (СРС)

| Номер темы (раздела) дисциплины | Вид самостоятельной работы студентов                                                                                                                      | Трудоёмкость, часов |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 1                               | 2                                                                                                                                                         | 3                   |
| 1                               | 1. Изучение теоретического материала                                                                                                                      | 2                   |
| 2                               | 1. Подготовка к аудиторным занятиям (подготовка к лабораторной работе)<br>2. Подготовка отчетов по лабораторным работам                                   | 2<br>6              |
| 3                               | 1. Выполнение индивидуального задания<br>2. Подготовка к аудиторным занятиям (подготовка к практическому занятию)                                         | 3<br>2              |
| 4                               | 1. Подготовка к аудиторным занятиям (подготовка к практическому занятию)<br>2. Изучение теоретического материала<br>3. Выполнение индивидуального задания | 2<br>2<br>3         |
| 5                               | 1. Подготовка к аудиторным занятиям (подготовка к лабораторной работе)<br>2. Подготовка отчетов по лабораторным работам                                   | 2                   |

|   |                                                                                                                                |             |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
|   |                                                                                                                                | 4           |
| 6 | 1. Подготовка к аудиторным занятиям (подготовка к практическому занятию)<br>2. Изучение теоретического материала               | 2<br>2      |
| 7 | 1. Подготовка к аудиторным занятиям (подготовка к практическому занятию)<br>2. Выполнение индивидуального задания              | 4<br>3      |
| 8 | 1. Подготовка отчетов по лабораторным работам<br>2. Изучение теоретического материала<br>3. Выполнение индивидуального задания | 4<br>4<br>5 |
| 9 | 1. Изучение теоретического материала                                                                                           | 2           |
|   | Итого:<br>в ч / в 3Е                                                                                                           | 54 / 1,5    |

### 5.1 Самостоятельное изучение теоретического материала

Таблица 5.2 – Тематика вопросов для самостоятельного изучения

| № п.п. | Номер темы дисциплины | Наименование вопроса                                                                                                                          |
|--------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | 2                     | 3                                                                                                                                             |
| 1      | 1                     | Инновационный менеджмент. Совершенствование систем автоматизации управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством.            |
| 2      | 4                     | Управление несоответствующей продукцией. Установление оптимальных норм точности продукции, измерений и достоверности контроля.                |
| 3      | 6                     | Интерактивные электронные технические руководства. Определение номенклатуры параметров продукции и технологических процессов ее изготовления. |
| 4      | 7                     | Автоматизированные системы диспетчеризации и планирования производства. АС «Диспетчеризация».                                                 |
| 5      | 9                     | Информационная система технологических объектов и производств на базе продукта PI SYSTEM.                                                     |

### 5.2 Перечень тем курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены.

### 5.3 Индивидуальные задания

Таблица 5.3 – Темы индивидуальных заданий

| № п.п. | Номер темы дисциплины | Наименование индивидуального задания                                                                                              |
|--------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | 2                     | 3                                                                                                                                 |
| 1      | 3                     | Порядок разработки новых видов продукции (систем автоматизации управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством). |
| 2      | 4                     | Расчет стоимости жизненного цикла систем автоматизации управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством.          |

|   |   |                                                                                                                                                                                      |
|---|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 | 7 | Информационно-управляющие системы (ИУС), сущность структурного подхода к разработке ИУС, этапы разработки и проектирования. Выбор технических средств автоматизации.                 |
| 4 | 8 | Представление и обмен данными об изделии в формате ISO 10303 STEP. Описание средств автоматизации управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством на языке EXPRESS. |

Индивидуальное задание предполагает решение типовых примеров и задач по изучаемой теме.

#### 5.4 Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом. При чтении лекций используется компьютерная и проекционная техника, презентационные материалы, при этом основным аспектом изложения является разбор конкретных ситуаций прикладного характера на реальных и демонстрационных примерах.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области; формируются группы (команды); каждое практическое занятие проводится по своему алгоритму. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний, полученных при изучении дисциплины, для решения реальных проблем производства: разработки структурных схем бизнес-процессов предприятия, описания изделий на языке EXPRESS (ISO 10303-11); закрепление основ теоретических знаний с позиций системного анализа проблемной области и синтеза необходимых управленческих и технических решений: разработки методики создания единого информационного пространства предприятия, функционально-стоимостного анализа продукции, расчета стоимости жизненного цикла продукции, использования PDM-системы для управления ЖЦП.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором учащиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности учащихся на достижение целей занятия. При проведении лабораторных занятий используются: интерактивная доска, пакеты прикладных программ (case-средства BPWin 4.0, PDM-система PSS-TE PDM STEP Suit и др.).

## **6 Фонд оценочных средств дисциплины**

### **6.1 Текущий контроль освоения заданных дисциплинарных компетенций**

Текущий контроль освоения дисциплинарных компетенций проводится в следующих формах:

- опрос, текущая контрольная работа для анализа усвоения материала предыдущей лекции;
- оценка работы студента на лекционных и практических занятиях в рамках рейтинговой системы.

### **6.2 Рубежный и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных компетенций**

Рубежный контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится по окончании модулей дисциплины в следующих формах:

- контрольные работы (модуль 1, 2).
- защита лабораторных работ (модуль 1, 2);
- защита отчетов по индивидуальным заданиям (модуль 1, 2).

### **6.3 Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций**

#### **Зачёт**

Условия проставления зачёта по дисциплине:

- зачёт по дисциплине выставляется по итогам проведённого рубежного и промежуточного контроля и при выполнении всех практических занятий, лабораторных работ, индивидуальных заданий и самостоятельной работы.

Фонд оценочных средств, включающий типовые задания, контрольные работы, методы оценки, критерии оценивания, перечень контрольных точек и таблица планирования результатов обучения, позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины, входит в состав РПД в виде приложения.

#### **Экзамен**

Не предусмотрен.

#### 6.4 Виды текущего, рубежного и итогового контроля освоения элементов и частей компетенций

Таблица 6.1 – Виды контроля освоения элементов и частей компетенций

| Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)                                                                                                                                                                                  | Вид контроля |      |                  |      |       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------|------------------|------|-------|
|                                                                                                                                                                                                                                       | ТКР          | КР   | ИЗ               | ЛР   | Зачёт |
| В результате освоения дисциплины студент должен<br><b>знать:</b><br>– функциональные особенности этапов ЖЦП, номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, оптимальные нормы точности продукции;     | ТКР          |      |                  | ЛР 1 |       |
| – принципы и основные методы автоматизации ЖЦП на каждом этапе;                                                                                                                                                                       | ТКР          |      |                  | ЛР 2 |       |
| – системы и средства автоматизации управления производственными и технологическими процессами, информационного обеспечения на этапах ЖЦП.                                                                                             | ТКР          |      |                  | ЛР 3 |       |
| <b>уметь:</b><br>– определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля; |              | КР 1 | ИЗ 1, ИЗ 2       | ЛР 1 | зачет |
| – выбирать технические средства автоматизации управления производственными и технологическими процессами ЖЦП, осваивать и совершенствовать системы автоматизации управления на этапах ЖЦП.                                            |              | КР 2 | ИЗ 3, ИЗ 4, ИЗ 5 | ЛР 3 | зачет |
| <b>Владеть:</b><br>– навыками работы с современными case-средствами, средами моделирования;                                                                                                                                           |              |      |                  | ЛР 2 | зачет |
| – системами и средствами автоматизации управления производственными и технологическими процессами, информационного обеспечения на этапах ЖЦП.                                                                                         |              |      |                  | ЛР 3 | зачет |

ТКР – текущая контрольная работа по теме (контроль знаний по теме);

КР – рубежная контрольная работа по модулю (оценка умений);

ИЗ – индивидуальные задания (оценка умений);

ЛР – выполнение лабораторных работ с подготовкой отчёта (оценка владения).

## 7 График учебного процесса по дисциплине

Таблица 7.1 – График учебного процесса по дисциплине

[illegible]

## 8 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 8.1 Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

**Б1.Б.24**  
**Автоматизация управления**  
**жизненным циклом про-**  
**дукции**

(индекс и полное название дисциплины)

**Блок 1. Дисциплины (модули)**

(цикл дисциплины)

|                                     |
|-------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/>            |

базовая часть цикла

вариативная часть цикла

|                                     |
|-------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/>            |

обязательная

по выбору студента

**15.03.04**

(код направления подготовки /  
специальности)

**Автоматизация технологических процессов и про-**  
**изводств /Автоматизация химико-технологических**  
**процессов и производств**

(полное название направления подготовки / специальности)

**АТП/АТП**

(аббревиатура направления / специ-  
альности)

Уровень  
подготовки:

|                                     |
|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/>            |
| <input checked="" type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/>            |

специалист

бакалавр

магистр

Форма  
обучения:

|                                     |
|-------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/>            |
| <input type="checkbox"/>            |

очная

заочная

очно-заочная

2016

(год утверждения  
учебного плана ООП)

Семестр(-ы): 5

Количество групп: 1

Количество студентов: 20

Кондрашов Сергей Николаевич

(фамилия, инициалы преподавателя)

доцент

(должность)

химико-технологический

(факультет)

автоматизации технологических процессов и

(кафедра)

239-15-06

(контактная информация)

Карта книго-  
обеспеченности  
в библиотеку сдана

## 8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

| №                                         | Библиографическое описание<br>(автор, заглавие, вид издания, место, издательство,<br>год издания, количество страниц)                                                                                                                                 | Количество<br>экземпляров<br>в библиотеке |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 1                                         | 2                                                                                                                                                                                                                                                     | 3                                         |
| <b>1 Основная литература</b>              |                                                                                                                                                                                                                                                       |                                           |
| 1.                                        | Кане М.М., Иванов Б.В., Корешков В.Н., Схиртладзе А.Г. Системы, методы и инструменты менеджмента качества: Учебник для вузов – СПб.: Питер, 2009. – 560 с.                                                                                            | 20                                        |
| 2.                                        | Бочкарев С.В., Петроченков А.В., Схиртладзе А.Г. Управление качеством: Учебное пособие – Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2011. – 438 с.                                                                                                                          | 50 + ЭБ<br>ПНИПУ                          |
| 3.                                        | Кондрашов С.Н. Определение показателей качества функционирования технологических процессов нефтеперерабатывающих производств: Методические указания к лабораторным работам – Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2013. – 68 с.                                       | 25                                        |
| 4.                                        | Бочкарев С.В., Петроченков А.В., Ромодин А.В. Интегрированная логистическая поддержка эксплуатации электротехнических изделий: Учебное пособие – Пермь: Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2009. – 397 с.                                                 | 80 + ЭБ<br>ПНИПУ                          |
| 5.                                        | Соснин О.М. Основы автоматизации технологических процессов и производств: Учебное пособие – М.: Академия, 2007. – 240 с.                                                                                                                              | 16                                        |
| <b>2 Дополнительная литература</b>        |                                                                                                                                                                                                                                                       |                                           |
| <b>2.1 Учебные и научные издания</b>      |                                                                                                                                                                                                                                                       |                                           |
| 1.                                        | Кондрашов С.Н. Разработка информационной модели и обмен данными об изделии в формате ISO 10303 STEP: Методические указания к лабораторным работам – Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2013. – 31 с.                                                                | 25                                        |
| 2.                                        | Скворцов А.В., Схиртладзе А.Г., Чмырь Д.А. Автоматизация управления жизненным циклом продукции: учебник – М.: Академия, 2013. – 319 с.                                                                                                                | 4                                         |
| 3.                                        | Бочкарев С.В., Петроченков А.В., Ромодин А.В. Автоматизация управления жизненным циклом электротехнической продукции: Учебное пособие – Пермь: Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2008. – 364 с.                                                          | 50 + ЭБ<br>ПНИПУ                          |
| 4.                                        | Кондаков А.И. САПР технологических процессов: Учебник – М.: Академия, 2007. – 266 с.                                                                                                                                                                  | 35                                        |
| 5.                                        | Ковшов А.Н., Назаров Ю.Ф., Ибрагимов И.М., Никифоров А.Д. Информационная поддержка жизненного цикла изделий машиностроения: принципы, системы и технологии CALS/ИПИ: Учебное пособие – М.: Академия, 2007. – 304 с.                                   | 8                                         |
| <b>2.2 Периодические издания</b>          |                                                                                                                                                                                                                                                       |                                           |
| 1.                                        | Автоматизация в промышленности / ИнфоАвтоматизация. – М: ИнфоАвтоматизация – Ежемесячный научно-технический и производственный журнал. Свидетельство о регистрации средств массовой информации ПИ № 77-13085 Издаётся с января 2003 г. ISSN 1819-5962 |                                           |
| <b>2.3 Нормативно-технические издания</b> |                                                                                                                                                                                                                                                       |                                           |
|                                           | Не предусмотрены                                                                                                                                                                                                                                      |                                           |
| <b>2.4 Официальные издания</b>            |                                                                                                                                                                                                                                                       |                                           |
|                                           | Не предусмотрены                                                                                                                                                                                                                                      |                                           |

Карта книго-  
обеспеченности  
в библиотеку сдана

| 2.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 1.                                                                                                            | Электронная библиотека Научной библиотеки Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс : полнотекстовая база данных электрон. документов изданных в Изд-ве ПНИПУ]. – Электрон. дан. (1 912 записей). – Пермь, 2014- . – Режим доступа: <a href="http://elib.pstu.ru/">http://elib.pstu.ru/</a> . – Загл. с экрана. |  |
| 2                                                                                                             | Научная Электронная Библиотека eLibrary [Электронный ресурс : полнотекстовая база данных : электрон. журн. на рус., англ., нем. яз. : реф. и наукометр. база данных] / Науч. электрон. б-ка. – Москва, 1869- . – Режим доступа: <a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a> . – Загл. с экрана.                                                          |  |

Основные данные об обеспеченности на 14.10.2016 г.

(дата одобрения рабочей программы  
на заседании кафедры)

Основная литература

☒

обеспечена

☐

не обеспечена

Дополнительная литература

☒

обеспечена

☐

не обеспечена

Зав. отделом комплектования  
научной библиотеки



Н.В. Тюрикова

Текущие данные об обеспеченности на \_\_\_\_\_

(дата контроля литературы)

Основная литература

☐

обеспечена

☐

не обеспечена

Дополнительная литература

☐

обеспечена

☐

не обеспечена

Зав. отделом комплектования  
научной библиотеки

\_\_\_\_\_

Н.В. Тюрикова

Карта книго-  
обеспеченности  
в библиотеку одана

### 8.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Таблица 8.1 – Программы, используемые для обучения и контроля

| № п.п. | Вид учебного занятия | Наименование программного продукта                              | Рег. номер | Назначение                                   |
|--------|----------------------|-----------------------------------------------------------------|------------|----------------------------------------------|
| 1      | 2                    | 3                                                               | 4          | 5                                            |
| 1      | ЛЗ                   | Case-средства BPWin 4.0,<br>PDM-система PSS-TE<br>PDM STEP Suit |            | Обучение работе с программами и контроль CPC |

## 9 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

### 9.1 Специализированные лаборатории и классы

Таблица 9.1 – Специализированные лаборатории и классы

| № п.п. | Помещения          |                          |                 | Площадь, м <sup>2</sup> | Количество посадочных мест |
|--------|--------------------|--------------------------|-----------------|-------------------------|----------------------------|
|        | Название           | Принадлежность (кафедра) | Номер аудитории |                         |                            |
| 1      | 2                  | 3                        | 4               | 5                       | 6                          |
| 1      | Компьютерный класс | Кафедра АТП              | 308а            | 36                      | 8                          |
| 2      | Компьютерный класс | Кафедра АТП              | 308б            | 36                      | 8                          |

### 9.2 Основное учебное оборудование

Таблица 9.2 – Учебное оборудование

Таблица 1

| № п.п. | Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката)                                                                      | Кол-во, ед.       | Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.) | Номер аудитории |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1      | 2                                                                                                                                | 3                 | 4                                                                                    | 5               |
| 1.     | Компьютеры типа Pentium IV с ЖК мониторами, каждый, локальной сетью с выходом в Internet, лицензионным программным обеспечением. | 16<br>(+4 резерв) | Оперативное управление                                                               | 308а,<br>308б   |
| 2.     | Мультимедийное оборудование (проектор и экран)                                                                                   | 2 (компл.)        | Оперативное управление                                                               | 308а,<br>308б   |

**Лист регистрации изменений**

| №<br>п.п. | Содержание изменения | Дата,<br>номер протокола<br>заседания<br>кафедры.<br>Подпись<br>заведующего<br>кафедрой |
|-----------|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 1         | 2                    | 3                                                                                       |
| 1         |                      |                                                                                         |
| 2         |                      |                                                                                         |
| 3         |                      |                                                                                         |
| 4         |                      |                                                                                         |