



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

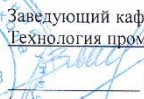
**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

«СОГЛАСОВАНО»  
Руководитель ОП

  
(подпись) К.В. Змеу  
«3» июля 2017г.



«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой  
Технология промышленного производства  
  
(подпись) К.В. Змеу  
«3» июля 2017г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
Автоматизация промышленных установок

**Направление подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств**

Магистерская программа «Автоматизация технологических процессов и производств (в промышленности)»

**Форма подготовки очная**

курс 2, семестр 3,4  
лекции - 18 час.  
практические занятия - 72 час.  
лабораторные работы - 54 час.  
в том числе с использованием МАО лек. 6 /пр. 12 /лаб. 18 час.  
всего часов аудиторной нагрузки - 144 час.  
в том числе с использованием МАО - 36 час.  
самостоятельная работа - 288 час.  
зачет – 3 семестр  
экзамен – 4 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта ДВФУ, утвержденного приказом ректора от 07.07.2015 № 12-13-1282

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Технологий промышленного производства, протокол № 11 от «03» июля 2017г.

Заведующий кафедрой Змеу К.В.  
Составитель: Юрчик Ф.Д.

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «29» июня 2018 г. № 11

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ К.В. Змеу



**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «17» июня 2018 г. № 70

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ К.В. Змеу



## **Аннотация дисциплины «Автоматизация промышленных установок»**

Дисциплина «Автоматизация промышленных установок» разработана для студентов 2 курса магистратуры в соответствии с требованиями ОС ВО ДВФУ по направлению подготовки 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», профиля «Автоматизация технологических процессов и производств (в промышленности)» программы магистратуры.

Общая трудоемкость освоения дисциплины «Автоматизация промышленных установок» входящей в дисциплины по выбору вариативной части Учебного плана Б1.В.ДВ.2.2, составляет 12 зачетных единиц, 432 часа. Учебным планом предусмотрены: лекционные занятия 18 часов в 3 семестре, лабораторные работы 54 часа (18 часов в 3 семестре и 36 часов в 4 семестре), практические занятия 72 часа (36 часов в 3 семестре и 36 часов в 4 семестре), самостоятельная работа студентов 288 часов (по 144 часа в 3 и 4 семестрах). Формы контроля: зачёт в 3 семестре и экзамен в 4 семестре. Дисциплина реализуется на 2 курсе в 3 и 4 семестре.

Дисциплина «Автоматизация промышленных установок» логически и содержательно связана с такими обеспечивающими курсами, как «Моделирование объектов и систем промышленной автоматизации», «Современная теория управления», «Проектирование промышленного оборудования», «Программное управление оборудованием» и др.

**Целью** изучения дисциплины является приобретение студентами практических навыков в области синтеза и анализа систем управления реального времени, применения информационных технологий, математических методов, методик и алгоритмов идентификации и моделирования.

**Задачи**, которые решаются для достижения указанной цели:

сформировать у студентов умение составлять техническое задание на новую разработку системы управления, выбрать ее аппаратную основу,

выбрать стандартные программно-математические средства или составить задание на разработку необходимого программно-математического обеспечения.

Дисциплина «Автоматизация промышленных установок» относится к дисциплинам специализации в области автоматизации технологических процессов и производств в промышленности. Дисциплина базируется на знаниях и навыках, полученных студентами в основном в следующих дисциплинах: Модельно-ориентированное исследование промышленных объектов и систем, Современная теория управления, Программное управление оборудованием.

Для успешного изучения дисциплины «Автоматизация промышленных установок» обучающихся магистрантов должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);

способностью выполнять анализ состояния и динамики функционирования средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления качеством продукции, метрологического и нормативного обеспечения производства, стандартизации и сертификации с применением надлежащих современных методов и средств анализа; исследовать причины брака в производстве и разрабатывать предложения по его предупреждению и устранению (ПК-9);

способностью разрабатывать научно-технический эксперимент и проводить испытания, в том числе дистанционно с использованием Центров коллективного пользования и облачных сетевых ресурсов (ПК-23).

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции (элементы компетенций):

| <b>Код и формулировка компетенции</b>  | <b>Этапы формирования компетенции</b> |  |
|--|---------------------------------------|--|
| способностью разрабатывать (на основе действующих стандартов) методические и | Знает                                 | действующие стандарты оценки процессов, методические и нормативные документы, техническую документацию в области |

|   |         |   |
|---|---------|---|
| нормативные документы, техническую документацию в области автоматизации технологических процессов и производств, в том числе жизненному циклу продукции и ее качеству, руководить их созданием (ОПК-3);   |         | автоматизации технологических процессов и производств   |
|   | Умеет   | руководить созданием технической документации   |
|   | Владеет | способностью разрабатывать (на основе действующих стандартов) методические и нормативные документы, техническую документацию в области автоматизации технологических процессов                                  |
| способностью осуществлять модернизацию и автоматизацию действующих и проектирование новых автоматизированных и автоматических производственных и технологических процессов с использованием автоматизированных средств и систем технологической подготовки производства, разрабатывать и практически реализовывать средства и системы автоматизации и управления различного назначения (ПК-7)                                 | Знает   | подходы, методы и инструментальные средства исследования систем реального времени, используемые в различных областях практической деятельности  |
|   | Умеет   | применять знания для проектирования и сопровождения программного обеспечения автоматических систем управления реального времени.  |
|   | Владеет | инструментальными средствами для проектирования, исследования, анализа и настройки систем автоматического управления.   |
| способностью 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-18) | Знает   | особенности сопряжения аппаратных и программных средств (ЦАП/АЦП, дискретные входы/выходы, счетчики, ШИП), функционирующих в режиме реального времени в замкнутом контуре системы автоматического управления.   |
|   | Умеет   | проводить анализ, синтез и оптимизацию процессов автоматизации, управления производством  |
|   | Владеет | способностью разрабатывать средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством на основе проблемно-ориентированных методов |
| способностью проводить математическое моделирование процессов, оборудования, средств и  | Знает   | основные программные среды для исследования систем, функционирующих в режиме реального времени (QNX, MATLAB, LabVIEW ), знать их специфику 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-19) |         | отличительные особенности  |
|   | Умеет   | разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем автоматизации и управления  |
|   | Владеет | способностью проводить математическое моделирование процессов, оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления с использованием современных технологий научных исследований, тестировать алгоритмическое и программное обеспечение |

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Автоматизация промышленных установок» применяют следующие методы активного/ интерактивного обучения:

- «Лекция с запланированными ошибками (2 час.)»;
- «Лекция-диалог (4 час.)»;
- метод интерактивного обучения: «Метод селекции отличительных признаков» (30 часов).

## **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

**Модуль 1. Программно-алгоритмические среды для разработки, исследования и реализации систем автоматического управления (10 часов)**

### **Тема 1. Введение (2 часа).**

Управление динамическим процессом как область широкого внедрения современных информационных технологий. Ведение в продукты компании MathWorks, поддерживающие технологию обработки данных в режиме реального времени.

### **Тема 2. Информационные технологии (6 часов)**

Применяемые для анализа и построения моделей реальных объектов и процессов фильтрация, идентификация, построение и изучение частотных характеристик.

**Тема 3. Цифровые системы управления реального времени (2 часа)** Цифровые системы управления реального времени и их ключевые особенности (дискретность, время выполнения операций, устройства ввода/вывода (ЦАП/АЦП, дискретные сигналы), типовые аппаратные модули (счетчики, формирователи ШИМ сигналов)).

**Модуль 2. Синтез и исследование систем управления использованием MATLAB/Real-Time Windows Target (8 часов)**

**Тема 1. Аппаратное обеспечение (4 часа)**

Поддерживаемые устройства периферии, платы ввода/вывода.

**Тема 2. Обзор технических характеристик (4 часа)**

Семейство аппаратных модулей xPC Target Turnkey.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

**Практические занятия (72 час.)**

**Занятие 1. Изучение влияния погрешностей измерения и шумов в каналах обратных связей на свойства и качественные показатели систем автоматического управления: численные эксперименты. (4 час.)**

**Занятие 2. Изучение влияния нелинейных и нестационарных характеристик динамических объектов на свойства и качественные показатели систем автоматического управления: численные эксперименты. (4 час.)**

**Занятие 3. Подготовка и техника проведения активного эксперимента с целью формирования массивов экспериментальных данных для последующей обработки и анализа (4 час.)**

**Занятие 4. Экспериментальное построение частотных характеристик динамических систем (4 час.)**

**Занятие 5. Фильтрация сигналов в динамических системах (4 час.)**

**Занятие 6.Идентификация модели бака с жидкостью по экспериментальным данным (6 час.)**

**Занятие 7.Синтез и анализ системы управления уровнем жидкости в баке: натурные эксперименты (6 час.)**

**Занятие 8.Идентификация модели магнитного подвеса по экспериментальным данным (6 час.)**

**Занятие 9.Синтез и анализ системы управления магнитным подвесом: натурные эксперименты(6 час.)**

**Занятие 10.Идентификация модели аэродинамической установки СЕ-150 по экспериментальным данным (6 час.)**

**Занятие 11.Синтез, анализ и системы управления аэродинамической установки СЕ-150: натурные эксперименты (6 час.)**

**Занятие 12.Быстрое прототипирование систем автоматического управления средствами продукта MATLAB/Real-Time Windows Target (8 час.)**

**Занятие 13.Быстрое прототипирование систем автоматического управления средствами продукта MATLAB/xPC Target (8 час.).**

### **Лабораторные работы (54 час.)**

**Лабораторная работа №1.** Изучение панели оператора станка с ЧПУ, визуализации, индикации и режимов работы УЧПУ (4 час.)

**Лабораторная работа №2.** Программирование обработки с коррекцией инструмента, ввод и отладка управляющих программ (6 час.)

**Лабораторная работа №3.** Программирование контроллера Siemens Logo! (6 час.)

**Лабораторная работа №4.** Программирование обработки станка сверлильно-фрезерно-расточной группы с использованием стандартных циклов и подпрограмм (8 час.)

**Лабораторная работа №5.** Стандартные циклы токарных станков (8 час.)



**Лабораторная работа №6.** Макроязык пользователя (8 час.)

**Лабораторная работа №7.** Программирование в режиме диалога и с помощью меню (8 час.)

**Лабораторная работа №8.** Станочные параметры (6 час.)

### **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ МАГИСТРАНТОВ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Автоматизация промышленных установок» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

### **IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

| № п/п | Контролируемые модули /разделы /темы дисциплины | Коды и этапы формирования элементов компетенций  |   | Оценочные средства - наименование |                          |
|-------|---|--|---|-----------------------------------|--------------------------|
|       |   |  |   | текущий контроль                  | промежуточная аттестация |
| 1     | Модуль 1<br>Тема 1,2                            | способностью разрабатывать (на основе действующих стандартов) методические и нормативные документы, техническую документацию в области автоматизации технологическ | Знает: действующие стандарты оценки процессов, методические и нормативные документы, техническую документацию в области автоматизации технологических процессов и производств | собеседование- УО-1,              | экзамен, вопросы 1,2,3   |
|       |   |  | Умеет: руководить созданием технической документации  | собеседование УО-1, лабораторная  | экзамен, вопросы 3,4,5   |

|   |                      |  |  |  |                              |
|---|----------------------|--|--|--|------------------------------|
|   |                      | их процессов и производств, в том числе жизненному циклу продукции и ее качеству, руководить их созданием (ОПК-3);   |  | работа – ПР-2                              |                              |
|   |                      |  | Владеет: способностью разрабатывать (на основе действующих стандартов) методические и нормативные документы, техническую документацию в области автоматизации технологических процессов                              | собеседование- УО-1, УО-4                  | экзамен, вопросы 6,7,8       |
| 2 | Модуль 1<br>Тема 2,3 | способностью осуществлять модернизацию и автоматизацию действующих и проектируемые новых автоматизированных и автоматических производственных и технологических процессов с использованием автоматизированных средств и систем технологической подготовки производства, разрабатывать и практически реализовывать средства и системы автоматизации и управления различного назначения (ПК-7) | Знает: подходы, методы и инструментальные средства исследования систем реального времени, используемые в различных областях практической деятельности  | собеседование- УО-1,                       | экзамен, вопросы 9,10        |
|   |                      |  | Умеет: применять знания для проектирования и сопровождения программного обеспечения автоматических систем управления реального времени.  | собеседование- УО-1,                       | экзамен, вопросы 11,12       |
|   |                      |  | Владеет: инструментальными средствами для проектирования, исследования, анализа и настройки систем автоматического управления.   | дискуссия -УО-4, лабораторная работа- ПР-6 | экзамен, вопросы 13,14,30,31 |
| 3 | Модуль 2<br>Тема 1   | способностью разрабатывать теоретические модели, позволяющие исследовать качество выпускаемой продукции, производственных и технологических процессов,   | Знает: особенности сопряжения аппаратных и программных средств (ЦАП/АЦП, дискретные входы/выходы, счетчики, ШИП), функционирующих в режиме реального времени в замкнутом контуре системы автоматического управления. | собеседование- УО-1,                       | экзамен, вопросы 15,16,32-34 |
|   |                      |  | Умеет: проводить анализ, синтез и оптимизацию  | собеседование                              | экзамен, вопросы             |

|   |                    |  |   |  |                                 |
|---|--------------------|--|---|--|---------------------------------|
|   |                    | 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-18)   | процессов автоматизации, управления производством   | ание- УО-1,                                | 17,18,35-39                     |
|   |                    |  | Владеет: способностью разрабатывать средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством на основе проблемно-ориентированных методов  | дискуссия -УО-4, лабораторная работа- ПР-6 | экзамен, вопросы 19,20,21,39-44 |
| 4 | Модуль 2<br>Тема 2 | способностью 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-19) | Знает: основные программные среды для исследования систем, функционирующих в режиме реального времени (QNX, MATLAB, LabVIEW), знать их специфику и отличительные особенности  | собеседование- УО-1,                       | экзамен, вопросы 22,23,24,45-49 |
|   |                    |  | Умеет: разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем автоматизации и управления  | собеседование- УО-1,                       | экзамен, вопросы 25,26,27,50-56 |
|   |                    |  | Владеет: способностью проводить математическое моделирование процессов, оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления с использованием современных технологий научных исследований, тестировать алгоритмическое и программное обеспечение | дискуссия -УО-4, лабораторная работа- ПР-6 | экзамен, вопросы 28,29,57-60    |

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или)

опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

## **V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература:**

(печатные и электронные издания)

1. Конюх В.Л., Проектирование автоматизированных систем производства [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / В.Л. Конюх. - М. : Абрис, 2012. - 310 с. - ISBN 978-5-4372-0040-7 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200407.html>

2. Дьяконов, В. П. MATLAB. Полный самоучитель [Электронный ресурс] / В. П. Дьяконов. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Профобразование, 2017. — 768 с. — 978-5-4488-0065-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63590.html>

3. Аверченков, В. И. Основы математического моделирования технических систем [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. И. Аверченков, В. П. Федоров, М. Л. Хейфец. — Электрон. текстовые данные. — Брянск: Брянский государственный технический университет, 2012. — 271 с. — 5-89838-126-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/7003.html>

### **Дополнительная литература**

(печатные и электронные издания)

1. Дьяконов, В. П. MATLAB R2006/2007/2008 + Simulink 5/6/7. Основы применения [Электронный ресурс] / В. П. Дьяконов. — Электрон. текстовые данные. — М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2010. — 800 с. — 978-5-91359-042-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65136.html>

2. Головицына, М. В. Проектирование автоматизированных технологических комплексов [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / М. В. Головицына, С. П. Зотов, И. С. Головицын. - М.: Изд-во МГОУ, 2001. - 256 с. - ISBN 5-704-00514-7. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/397270>

3. Автоматизация типовых технологических процессов и установок: учебник / А. М. Корытин, Н. К. Петров, С. Н. Радимов и др.-Москва: Энергоатомиздат, 1988.432 с.-5 экз.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:664383&theme=FEFU>

### Электронные ресурсы

1. Automatic Control Telelab [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.dii.unisi.it/~control/act/home.php>, свободный. – Загл. с экрана.

### Перечень информационных технологий и программного обеспечения

| <b>Место расположения компьютерной техники, на котором установлено программное обеспечение, количество рабочих мест</b>   | <b>Перечень программного обеспечения</b>   |
|---|--|
| <p>690922, Приморский край, г. Владивосток, Фрунзенский р-н, Русский Остров, ул. Аякс п., д. 10, корпус Е, ауд. Е 423, компьютерный класс.<br/>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> | <p>Microsoft Office – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.)- лицензия Standard Enrollment № 62820593. Дата окончания 2020-06-30. Родительская программа Campus 3 49231495. Торговый посредник: JSC "Softline Trade" Номер заказа торгового посредника: Tr000270647-18;<br/>AutoCAD Electrical 2015 Language Pack – English - трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения- Срок действия лицензии 10.09.2020. № договора 110002048940 в личном кабинете Autodesk;<br/>SprutCAM - Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием и внедрением (10 учебных лицензий, 1 коммерческая) Сублицензионный договор №15-04-59 от 10.12.2015;<br/>СПРУТ-ОКП - Системы управления процессами организации, Информационные системы для решения специфических отраслевых задач (10 учебных лицензий, 1 коммерческая) Сублицензионный договор №15-04-59 от 10.12.2015;<br/>СПРУТ-ТП - Системы управления проектами, исследованиями,</p> |

|   |   |
|---|---|
|   | <p>разработкой, проектированием и внедрением (10 учебных лицензий, 1 коммерческая) Сублицензионный договор №15-04-59 от 10.12.2015;</p> <p>КОМПАС-3D - Прикладное программное обеспечение общего назначения, Информационные системы для решения специфических отраслевых задач, Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием и внедрением-договор 15-03-53 от 02.12.2015 Полная версия - Компас 3D v17. Key 566798581 (Vendor 46707). Количество лицензий 250 штук.; Siemens PLM: NX10 (52 учебных лицензии, 1 коммерческая), Teamcenter 10 (52 учебных лицензии, 1 коммерческая), Tecnomatix (12 учебных версий) Контракт №ЭА-011-14 от 3 апреля 2014; SolidWorks Education Edition Campus (500 академических лицензий) Договор №15-04-101 от 23.12.2015; Materialise Mimics Innovation Suite 15 (1 коммерческая лицензия), Materialise Magics 17 (1 коммерческая лицензия) Договор 13.G37.31.0010;</p> <p>DELLCAM PowerINSPECT (1 коммерческая лицензия), DELLCAM PowerSHAPE (1 коммерческая лицензия), DELLCAM PowerMILL (1 коммерческая лицензия), DELLCAM FeatureCAM (1 коммерческая лицензия) Контракт №ЭА-246-13 от 06.02.2014; Honeywell: UniSim Design, Profit Design Studio R 430 Договор SWS14 между ДВФУ и ЗАО "Хоневелл", протокол передачи ПО от 25.11.2014;</p> <p>ESET NOD32 Secure Enterprise Контракт №ЭА-091-18 от 24.04.2018.</p> |
| <p>690922, Приморский край, г. Владивосток, Фрунзенский р-н, Русский Остров, ул. Аякс п., д. 10, корпус L, ауд. L 210, лаборатория Промышленной автоматизации.</p> <p>Аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p> | <p>KUKA.WorkVisual (10 учебных лицензий) Договор № 20 00216116 0 000011 01 000287 41;</p> <p>KUKA.Sim Pro (10 учебных лицензий) Договор № 20 00202267 0 000011 02 000704 94;</p> <p>OKUMA One Touch IGF (4 учебных лицензии) ПО представлено в симуляторах OKUMA CNC</p>  |
| <p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус А - уровень 10. Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду</p>  | <p>Microsoft Office – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.)-лицензия Standard Enrollment № 62820593. Дата окончания 2020-06-30. Родительская программа Campus 3 49231495. Торговый посредник: JSC "Softline Trade" Номер заказа торгового посредника: Tr000270647-18;</p>   |

## VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### ДИСЦИПЛИНЫ

Для организации самостоятельной работы студентам доступно следующее лабораторное оборудование и специализированные кабинеты,

соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности:

| <p align="center"><b>Наименование<br/>оборудованных<br/>помещений и помещений<br/>для самостоятельной<br/>работы</b></p>  | <p align="center"><b>Перечень основного оборудования</b></p>  |
|---|---|
| <p>690922, Приморский край, г. Владивосток, Фрунзенский р-н, Русский Остров, ул. Аякс п., д. 10, корпус Е, ауд. Е 423, компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p>             | <p>Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 25). Место преподавателя (стол, стул), Оборудование: компьютер [HDD 2 TB; SSD 128 GB; комплектуется клавиатурой, мышью, монитором AOC 28” LI2868POU.30AGCT01WW P300. LENOVO](16 шт); Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty (25 шт.)</p>   |
| <p>690922, Приморский край, г. Владивосток, Фрунзенский р-н, Русский Остров, ул. Аякс п., д. 10, корпус L, ауд. L 210, лаборатория Промышленной автоматизации. Аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> | <p>Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (рабочих мест – 30). Место преподавателя (стол, стул), Оборудование:<br/>         Оборудование электронное для создания двух стендов SIMOTION D<br/>         Стенд с модульной приводной системой SINAMICS S120<br/>         Стенд с модульной приводной системой SINAMICS S120<br/>         Стенд с модульной универсальной системой ЧПУ SINUMERIK 840D SL PN (SIEMENS)<br/>         Стенд с модульной универсальной системой ЧПУ SINUMERIK 840D SL PN (SIEMENS)<br/>         Стенд с моноблочной приводной системой SINAMICS S120 COMBL DRIVE RACK (SIEMENS)<br/>         Стенд с моноблочной приводной системой SINAMICS S120 COMBL DRIVE RACK (SIEMENS)<br/>         Стенд с моноблочной системой ЧПУ (токарный вариант) SINUMERIK 828D Turning (SIEMENS)<br/>         Стенд с моноблочной системой ЧПУ (фрезерный вариант) SINUMERIK 828D Milling (SIEMENS)<br/>         Симулятор ЧПУ OKUM для фрезерных обрабатывающих центров<br/>         Симулятор ЧПУ OKUM для фрезерных обрабатывающих центров<br/>         Симулятор ЧПУ Okuma для токарно-фрезерных обрабатывающих центров<br/>         Симулятор ЧПУ Okuma для токарно-фрезерных обрабатывающих центров<br/>         Контроллер<br/>         Siemens Demokoffer HPTA - 1 шт</p> |
| <p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус А - уровень 10. Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду</p>  | <p>Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW,GigEth,Wi-Fi,BT,usb kbd/mse,Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit),1-1-1 Wty<br/>         Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек.<br/>         Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеозумелечителем с возможностью регуляции цветowych спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками</p>   |

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.





МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
**(ДФУ)**

---

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

по дисциплине «Автоматизация промышленных установок»

**Направление подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и  
производств**

Магистерская программа «Автоматизация технологических процессов и производств (в  
промышленности)»

**Форма подготовки очная**

**Владивосток**

**2017**

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

| № п/п  | Дата/сроки выполнения             | Вид самостоятельной работы            | Примерные нормы времени на выполнение | Форма контроля |
|--------|-----------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|----------------|
| 1      | Первые две недели семестра        | Подготовка к собеседованию, дискуссии | 57 часов                              | УО-1, УО-4     |
| 2      | 4 -5 недель семестра              | Подготовка к собеседованию, дискуссии | 57 часов                              | УО-1, УО-4     |
| 3      | Две недели на лабораторную работу | Подготовка к лабораторной работе      | 60 часов                              | ПР-6           |
| 4      | Две недели на лабораторную работу | Подготовка к лабораторной работе      | 60 часов                              | ПР-6           |
| 5      | Две-четыре недели                 | Подготовка к зачету и экзамену        | 54 часов                              | УО-1           |
| Всего: |                                   |                                       | 288 часа                              |                |

### Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению

**Подготовка к лекциям.** В процессе работы с учебной и научной литературой обучающийся может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы, которые).

Работу с литературой следует начинать с анализа РПУД, в которой перечислены основная и дополнительная литература, учебно-методические

издания необходимые для изучения дисциплины и работы на практических занятиях.

Выбрав нужный источник, следует найти интересующий раздел по оглавлению или алфавитному указателю, а также одноименный раздел конспекта лекций или учебного пособия. В случае возникших затруднений в понимании учебного материала следует обратиться к другим источникам, где изложение может оказаться более доступным. Необходимо отметить, что работа с литературой не только полезна как средство более глубокого изучения любой дисциплины, но и является неотъемлемой частью профессиональной деятельности будущего выпускника.

**Подготовка к лабораторным работам.** Задания, выполняемые в практических и контрольной работах, основываются на знаниях, полученных обучающимся при изучении теоретического курса, включающего лекции, конспекты рекомендованной литературы. При подготовке необходимо найти соответствующий теме практического задания раздел, выписать необходимые формулы и пояснения к ним, изучить условия и особенности применения.

**Подготовка к экзамену.** Экзамен является заключительным этапом в изучении дисциплины. При подготовке к экзамену необходимо пользоваться лекциями, конспектами основной и дополнительной литературы. В начале подготовки надо ознакомиться с перечнем контрольных вопросов по дисциплине. Для подготовки ответов на контрольные вопросы требуется найти необходимый раздел лекций или в дополнительной литературе, ознакомиться с ним и составить опорный конспект.

### **Требования к представлению и оформлению результатов**

#### **самостоятельной работы:**

Оформление результатов самостоятельной работы зависит от вида выполняемой обучающимся работы. При подготовке к лекциям основным отчетным документом является конспект лекций и дополнительной литературы. Конспекты научной литературы должны быть выполнены

аккуратно, содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. При подготовке к практическим занятиям конспект должен содержать необходимые формулы и условия их применения.

Практические работы оформляются в отдельной тетради. Каждое задание должно содержать условие, начальные данные, используемые формулы, расчеты, выводы. Практические работы представляются для проверки. При наличии ошибок, отмеченных преподавателем, обучающимся выполняется работа над ошибками с исправлениями. Исправленная работа вновь сдается на проверку.

#### **Критерии оценки выполнения самостоятельной работы.**

**100-61 - баллов** - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Допускается одна - две неточности в ответе.

Оценка – «зачтено».

**60-0 баллов** - ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

Оценка – «не зачтено».



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

---

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине «Автоматизация промышленных установок»

**Направление подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и  
производств**

Магистерская программа «Автоматизация технологических процессов и производств (в  
промышленности)»

**Форма подготовки очная**

**Владивосток**

**2017**

## Паспорт ФОС

### по дисциплине «Автоматизация промышленных установок»

| Код и формулировка компетенции  | Этапы формирования компетенции |   |
|---|--------------------------------|---|
| способностью разрабатывать (на основе действующих стандартов) методические и нормативные документы, техническую документацию в области автоматизации технологических процессов и производств, в том числе жизненному циклу продукции и ее качеству, руководить их созданием (ОПК-3);  | Знает                          | действующие стандарты оценки процессов, методические и нормативные документы, техническую документацию в области автоматизации технологических процессов и производств  |
|   | Умеет                          | руководить созданием технической документации   |
|   | Владеет                        | способностью разрабатывать (на основе действующих стандартов) методические и нормативные документы, техническую документацию в области автоматизации технологических процессов                                |
| способностью осуществлять модернизацию и автоматизацию действующих и проектирование новых автоматизированных и автоматических производственных и технологических процессов с использованием автоматизированных средств и систем технологической подготовки производства, разрабатывать и практически реализовывать средства и системы автоматизации и управления различного назначения (ПК-7) | Знает                          | подходы, методы и инструментальные средства исследования систем реального времени, используемые в различных областях практической деятельности  |
|   | Умеет                          | применять знания для проектирования и сопровождения программного обеспечения автоматических систем управления реального времени.  |
|   | Владеет                        | инструментальными средствами для проектирования, исследования, анализа и настройки систем автоматического управления.   |
| способностью 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                               | Знает                          | особенности сопряжения аппаратных и программных средств (ЦАП/АЦП, дискретные входы/выходы, счетчики, ШИП), функционирующих в режиме реального времени в замкнутом контуре системы автоматического управления. |
|   | Умеет                          | проводить анализ, синтез и оптимизацию процессов автоматизации, управления производством  |
|   | Владеет                        | способностью разрабатывать средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством на основе                                 |

|  |         |  |
|--|---------|--|
| качеством на основе проблемно-ориентированных методов (ПК-18)  |         | проблемно-ориентированных методов  |
| способностью 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-19) | Знает   | основные программные среды для исследования систем, функционирующих в режиме реального времени (QNX, MATLAB, LabVIEW), знать их специфику и отличительные особенности  |
|  | Умеет   | разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем автоматизации и управления  |
|  | Владеет | способностью проводить математическое моделирование процессов, оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления с использованием современных технологий научных исследований, тестировать алгоритмическое и программное обеспечение |

| № п/п | Контролируемые модули /разделы /темы дисциплины | Коды и этапы формирования элементов компетенций  | Оценочные средства - наименование   |  |                        |
|-------|---|--|---|--|------------------------|
|       |   |  | текущий контроль  | промежуточная аттестация                       |                        |
| 1     | Модуль 1<br>Тема 1,2                            | способностью разрабатывать (на основе действующих стандартов) методические и нормативные документы, техническую документацию в области автоматизации технологических процессов и производств, в том числе жизненному циклу продукции и ее качеству, руководить их созданием (ОПК-3); | Знает: действующие стандарты оценки процессов, методические и нормативные документы, техническую документацию в области автоматизации технологических процессов и производств           | собеседование- УО-1,                           | экзамен, вопросы 1,2,3 |
|       |   |  | Умеет: руководить созданием технической документации  | собеседование УО-1, лабораторная работа – ПР-2 | экзамен, вопросы 3,4,5 |
|       |   |  | Владеет: способностью разрабатывать (на основе действующих стандартов) методические и нормативные документы, техническую документацию в области автоматизации технологических процессов | собеседование- УО-1, УО-4                      | экзамен, вопросы 6,7,8 |
| 2     | Модуль 1<br>Тема 2,3                            | способностью осуществлять модернизацию   | Знает: подходы, методы и инструментальные средства исследования систем  | собеседование- УО-                             | экзамен, вопросы 9,10  |

|   |                    |   |  |  |                                 |
|---|--------------------|---|--|--|---------------------------------|
|   |                    | и автоматизацию действующих и проектируемых новых автоматизированных и автоматических производственных и технологических процессов с использованием автоматизированных средств и систем технологической подготовки производства, разрабатывать и практически реализовывать средства и системы автоматизации и управления различного назначения (ПК-7) | реального времени, используемые в различных областях практической деятельности   | 1,   |                                 |
|   |                    |   | Умеет: применять знания для проектирования и сопровождения программного обеспечения автоматических систем управления реального времени.  | собеседование- УО-1,                       | экзамен, вопросы 11,12          |
|   |                    |   | Владеет: инструментальными средствами для проектирования, исследования, анализа и настройки систем автоматического управления.   | дискуссия -УО-4, лабораторная работа- ПР-6 | экзамен, вопросы 13,14,30,31    |
| 3 | Модуль 2<br>Тема 1 | способностью 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                                      | Знает: особенности сопряжения аппаратных и программных средств (ЦАП/АЦП, дискретные входы/выходы, счетчики, ШИП), функционирующих в режиме реального времени в замкнутом контуре системы автоматического управления.     | собеседование- УО-1,                       | экзамен, вопросы 15,16,32-34    |
|   |                    |   | Умеет: проводить анализ, синтез и оптимизацию процессов автоматизации, управления производством  | собеседование- УО-1,                       | экзамен, вопросы 17,18,35-39    |
|   |                    |   | Владеет: способностью разрабатывать средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством на основе проблемно-ориентированных методов | дискуссия -УО-4, лабораторная работа- ПР-6 | экзамен, вопросы 19,20,21,39-44 |



|   |                    |  |   |  |                                 |
|---|--------------------|--|---|--|---------------------------------|
|   |                    | производством, жизненным циклом продукции и ее качеством на основе проблемно-ориентированных методов (ПК-18)   |   |  |                                 |
| 4 | Модуль 2<br>Тема 2 | способностью 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-19) | Знает: основные программные среды для исследования систем, функционирующих в режиме реального времени (QNX, MATLAB, LabVIEW), знать их специфику и отличительные особенности  | собеседование- УО-1,                       | экзамен, вопросы 22,23,24,45-49 |
|   |                    |  | Умеет: разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем автоматизации и управления  | собеседование- УО-1,                       | экзамен, вопросы 25,26,27,50-56 |
|   |                    |  | Владеет: способностью проводить математическое моделирование процессов, оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления с использованием современных технологий научных исследований, тестировать алгоритмическое и программное обеспечение | дискуссия -УО-4, лабораторная работа- ПР-6 | экзамен, вопросы 28,29,57-60    |

### **Шкала оценивания уровня сформированности компетенций по дисциплине «Автоматизация промышленных установок»**

| Код и формулировка компетенции   | Этапы формирования компетенции |  | критерии   | показатели   | баллы |
|--|--------------------------------|--|--|--|-------|
| способностью разрабатывать (на основе действующих стандартов) методические и нормативные документы, техническую документацию в области автоматизации технологических | знает (пороговый уровень)      | действующие стандарты оценки процессов. методические и нормативные документы, техническую документацию в области автоматизации | Знание действующих стандартов оценки процессов, методические и нормативные документы, с использованием | способность работать с технической документацией в области автоматизации технологических процессов и производств | 45-64 |

|   |                           |  |   |   |        |
|---|---------------------------|--|---|---|--------|
| процессов и производств, в том числе жизненному циклу продукции и ее качеству, руководить их созданием (ОПК-3);   |                           | технологических процессов и производств  | автоматизированных средств управления электроприводом различного назначения   |   |        |
|   | умеет (продвинутый)       | руководить созданием методических и нормативных документов, технической документации   | умение пользоваться справочной и нормативной документацией в области автоматизации технологических процессов и производств  | способность создавать методическую и нормативную, техническую документацию в области автоматизации технологических процессов и производств        | 65-84  |
|   | владеет (высокий)         | способностью разрабатывать (на основе действующих стандартов) методические и нормативные документы, техническую документацию в области автоматизации технологических процессов | владение знаниями действующих стандартов в области автоматизации технологических процессов и производств, в том числе жизненному циклу продукции и ее качеству, руководить их созданием | способность разработать техническую документацию в области автоматизации технологических процессов на основе электропривода различного назначения | 85-100 |
| способностью осуществлять модернизацию и автоматизацию действующих и проектирование новых автоматизированных и автоматических производственных и технологических процессов с использованием автоматизированных средств и систем технологической подготовки производства, разрабатывать и практически реализовывать средства и системы автоматизации и управления различного назначения (ПК-7) | знает (пороговый уровень) | основы автоматизированных средств и систем технологической подготовки производства   | Знание автоматизированных средств и систем технологической подготовки производства и управления электроприводом различного назначения   | Способность работать с автоматизированными средствами и системами управления электроприводом различного назначения                                | 45-64  |
|   | умеет (продвинутый)       | разрабатывать и практически реализовывать средства и системы автоматизации и управления различного назначения  | Умение выполнять расчёты параметров новых автоматизированных и автоматических производственных и технологических процессов с использованием автоматизированных средств                  | Способность формировать и практически реализовывать средства и системы автоматизации и управления электроприводом различного назначения           | 65-84  |

|   |                           |   |   |  |        |
|---|---------------------------|---|---|--|--------|
|   |                           |   | и систем технологической подготовки производства  |  |        |
|   | владеет (высокий)         | способностью осуществлять модернизацию и автоматизацию действующих приводов промышленного оборудования и проектирование новых автоматизированных и автоматических производственных и технологических процессов с использованием автоматизированных средств управления | Владение навыками расчёта параметров корректирующих устройств и разработки структурных схем модернизируемых устройств, технологических процессов и производств, автоматизированных средств управления электроприводом различного назначения | Способность разрабатывать корректирующие устройства, обеспечивающие заданное качество технологического процесса с использованием автоматизированных средств управления электроприводом различного назначения | 85-100 |
| способностью 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-18) | знает (пороговый уровень) | теоретические модели, позволяющие исследовать качество выпускаемой продукции производственных процессов, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления  | Знание действующих стандартов, позволяющие проводить анализ, синтез и оптимизацию процессов автоматизации, управления производством   | Способность определять теоретические модели, позволяющие исследовать качество выпускаемой продукции производственных и технологических процессов   | 45-64  |
|   | умеет (продвинутый)       | проводить анализ, синтез и оптимизацию процессов автоматизации, управления производством  | Умение разрабатывать теоретические модели, позволяющие исследовать качество выпускаемой продукции производственных и технологических процессов  | Способность разрабатывать методики, позволяющие исследовать качество выпускаемой продукции производственных и технологических процессов  | 65-84  |
|   | владеет (высокий)         | способностью разрабатывать средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления  | Владение приёмами разработки нормативной документации для повышения точности технологического   | Способность внедрять разработанные методики для повышения точности и быстродействия оборудования   | 85-100 |

|  |                           |  |  |  |        |
|--|---------------------------|--|--|--|--------|
|  |                           | производством, жизненным циклом продукции и ее качеством на основе проблемно-ориентированных методов   | оборудования с использованием автоматизированных средств управления электроприводом различного назначения  | использование автоматизированных средств управления электроприводом различного назначения  |        |
| способностью 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-19) | знает (пороговый уровень) | алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем автоматизации и управления, контроля, диагностики, испытаний оборудования   | Знание путей совершенствования средств и систем автоматизации и управления, контроля, диагностики, испытаний оборудования  | Способность совершенствовать средства управления, контроля, диагностики, испытаний оборудования  | 45-64  |
|  | умеет (продвинутой)       | разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем автоматизации и управления  | Умение разрабатывать методики, рабочие планы и программы проведения научных исследований и перспективных технических разработок  | Способность разрабатывать методики, рабочие планы и программы проведения научных исследований и перспективных технических разработок   | 65-84  |
|  | владеет (высокий)         | способностью проводить математическое моделирование процессов, оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления с использованием современных технологий научных исследований, тестировать алгоритмическое и программное обеспечение | Владение навыками разрабатывать методики, рабочие планы и программы проведения научных исследований и перспективных технических разработок автоматизированных средств управления электроприводом различного назначения | Способность подготавливать научно-технические отчеты, обзоры и публикации по результатам выполненных исследований, разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем автоматизации и управления | 85-100 |

## Критерии оценки

### Критерии оценки (устный ответ)

**100-85 баллов** - если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой

раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

**85-76 - баллов** - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

**75-61 - балл** - оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

**60-50 баллов** - ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

### **Критерии оценки (письменный ответ)**

**100-86 баллов** - если ответ показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и

терминологией соответствующей научной области. Знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой. Логически корректное и убедительное изложение ответа.

**85-76 - баллов** - знание узловых проблем программы и основного содержания лекционного курса; умение пользоваться концептуально понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы; знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа.

**75-61 - балл** - фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; стремление логически определенно и последовательно изложить ответ.

**60-50 баллов** - незнание, либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе.

### **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины «Автоматизация промышленных установок»**

Оценка качества освоения дисциплины в ходе текущей и промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в соответствии с «Руководящими материалами по текущему контролю успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации студентов.

В соответствии с «Календарным планом изучения дисциплины»:

□ текущая аттестация (оценка качества усвоения теоретического материала (ответы на вопросы и др.) и результаты практической деятельности (решение задач, выполнение заданий, решение проблем и др.) производится в течение семестра (оценивается в баллах (максимально 60

баллов), к моменту завершения семестра студент должен набрать не менее 33 баллов);

□ промежуточная аттестация (экзамен, зачет) производится в конце семестра (оценивается в баллах (максимально 40 баллов), на экзамене (зачете) студент должен набрать не менее 22 баллов).

Итоговый рейтинг по дисциплине определяется суммированием баллов, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестаций. Максимальный итоговый рейтинг соответствует 100 баллам.

**Перечень типовых вопросов к зачету по дисциплине «Автоматизация промышленных установок»:**

1. Терминология в области систем управления и производств. систем.
2. Подпрограммы и примеры их использования.
3. Ретроспектива развития ЧПУ.
4. Синтаксис языка ISO-7bit (понятие о грамматике и первая группа правил).
5. Понятия о процессах интеграции, гибкости, безлюдность в машиностроении.
6. Семантика букв в коде ISO-7bit.
7. Задачи ЧПУ.
8. Понятие об устройстве ЧПУ как о “черном ящике”.
9. Задачи системы управления ГПМ.
10. Программирование в режиме диалога и с помощью меню.
11. Состав и объем перерабатываемой информации при управлении приводами подачи.
12. Варианты построения электронных устройств ЧПУ.
13. Алгоритм работы устройства ЧПУ в автоматическом цикле.
14. Понятие и назначение макроязыка пользователя.

15. Принцип обработки линейных и круговых участков траектории.
16. Стандартные циклы. Примеры их использования на фрезерных станках.
17. Состав и объем перерабатываемой информации при управлении цикловой автоматикой станка. Варианты описания состояний объекта управления.
18. Интерполяция по методу оценочной функции (сущность метода, виды интерполяции).
19. Получение графа состояний револьверной головки станка с ЧПУ.

**Перечень типовых вопросов к экзамену по дисциплине  
«Автоматизация промышленных установок»:**

1. Терминология в области систем управления и производств. систем.
2. Подпрограммы и примеры их использования.
3. Ретроспектива развития ЧПУ.
4. Синтаксис языка ISO-7bit (понятие о грамматике и первая группа правил).
5. Понятия о процессах интеграции, гибкости, безлюдность в машиностроении.
6. Семантика букв в коде ISO-7bit.
7. Задачи ЧПУ.
8. Понятие об устройстве ЧПУ как о “черном ящике”.
9. Задачи системы управления ГПМ.
10. Программирование в режиме диалога и с помощью меню.
11. Состав и объем перерабатываемой информации при управлении приводами подачи.
12. Варианты построения электронных устройств ЧПУ.
13. Алгоритм работы устройства ЧПУ в автоматическом цикле.
14. Понятие и назначение макроязыка пользователя.
15. Принцип обработки линейных и круговых участков траектории.
16. Стандартные циклы. Примеры их использования на фрезерных станках.
17. Состав и объем перерабатываемой информации при управлении цикловой автоматикой станка. Варианты описания состояний объекта управления.



- 18.Интерполяция по методу оценочной функции (сущность метода, виды интерполяции).
- 19.Получение графа состояний револьверной головки станка с ЧПУ.
- 20.Безэвидистантное программирование.
- 21.Основные вспомогательные функции языка ISO-7bit.
- 22.Терминальная задача ЧПУ: технические средства поддержки. Основные экраны.
- 23.Система кодирования ISO-7bit на перфоленте.
- 24.Варианты структур приводов подачи станков с ЧПУ.
- 25.Обобщение связей в системе ЧПУ и варианты ее построения.
- 26.Программируемые контроллеры: понятие, архитектура
- 27.Варианты подготовки управляющих программ.
- 28.Основные подготовительные функции языка ISO-7bit.
- 29.Варианты построения системы управления цикловой автоматикой станка.
- 30.Упрощенное программирование и использование готовых форм.
- 31.Выделение процессов реального времени в однопроцессорных устройствах ЧПУ.
- 32.Пример выделения процессов реального времени в мультипроцессорных устройствах ЧПУ.
- 33.Устройства ЧПУ открытой архитектуры, их преимущества и варианты построения.
- 34.Синтаксис языка ISO-7bit (вторая группа правил).
- 35.Линейная интерполяция по методу цифровых дифференциальных анализаторов.
- 36.Круговая интерполяция по методу цифровых дифференциальных анализаторов.
- 37.Стандартные циклы на токарных станках.
- 38.Станочные параметры.
- 39.Понятие микропроцессорного устройства ЧПУ. Структура задач. Базовый вариант архитектуры.
- 40.Пример подключения кнопочной матрицы панели оператора УЧПУ.
- 41.Классификация микропроцессорных УЧПУ. Варианты объединения процессоров.
- 42.Примеры архитектур микропроцессорных УЧПУ.
- 43.ОС РВ ЧПУ: пример графа состояний задач.
- 44.УЧПУ как виртуальная машина. Иерархия уровней виртуальности.
- 45.Методика проектирования мат. обеспечения микропроцессорных УЧПУ: задачи и основные приёмы.

46. Структуризация математического обеспечения УЧПУ. Проектирование базы данных МО ЧПУ.
47. Программируемые контроллеры: методы и языки программирования.
48. Основы разработки управляющих программ для станков на основе стандарта STEP-NC
49. Продукты компании MathWorks, поддерживающие технологию обработки данных в режиме реального времени.
50. Применяемые для анализа и построения моделей реальных объектов и процессов фильтрация, идентификация, построение и изучение частотных характеристик.
51. Цифровые системы управления реального времени и их ключевые особенности
52. Типовые аппаратные модули
53. Синтез и исследование систем управления использованием MATLAB/Real-Time Windows Target
54. Семейство аппаратных модулей xPC Target Turnkey.
55. Фильтрация сигналов в динамических системах.
56. Анализ системы управления уровнем жидкости в баке: натурные эксперименты.
57. Анализ системы управления магнитным подвесом: натурные эксперименты.
58. Анализ и системы управления аэродинамической установки CE-150: натурные эксперименты.
59. Быстрое прототипирование систем автоматического управления средствами продукта MATLAB/Real-Time Windows Target.
60. Быстрое прототипирование систем автоматического управления средствами продукта MATLAB/xPC Target.